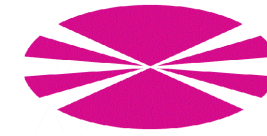




FUNDACIÓN DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS

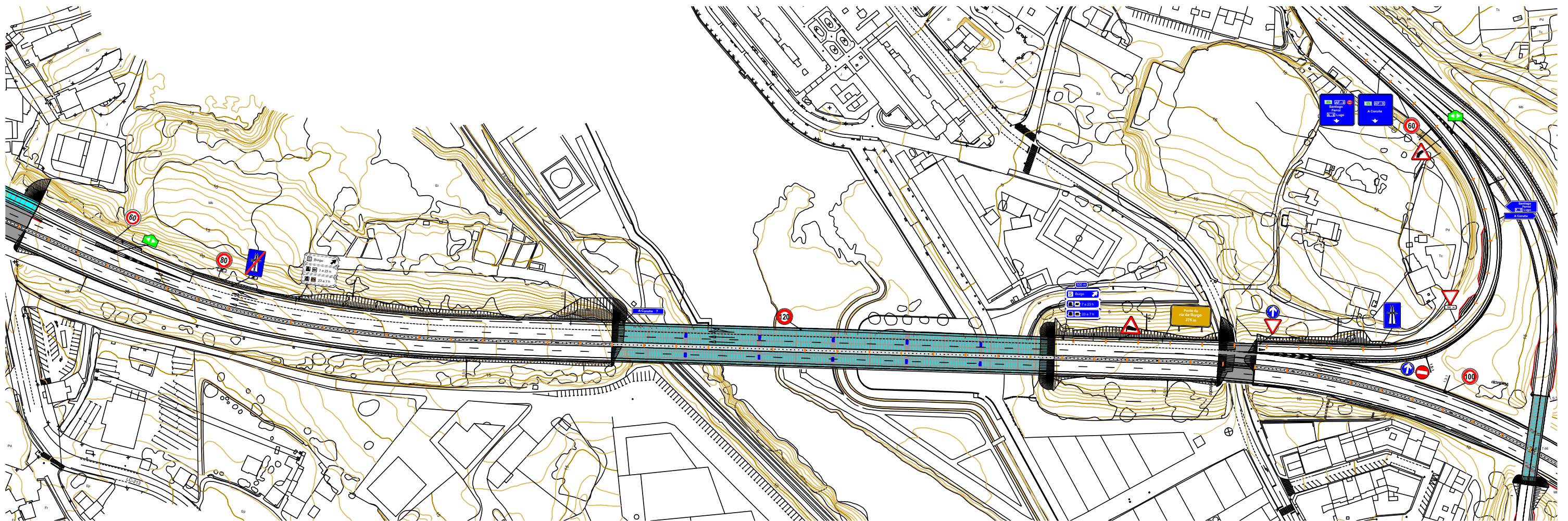


UNIVERSIDADE DA CORUÑA

PROYECTO FIN DE GRADO

Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Improved road safety of AP-9 access road at km 7.66



Jorge del Valle Corte

Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil

Septiembre 2020

DOCUMENTO I: MEMORIA



ÍNDICE

DOCUMENTO I: MEMORIA

A.- MEMORIA DESCRIPTIVA

B.- MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES

ANEJO Nº 2: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº 3: ESTUDIO DE TRÁFICO

ANEJO Nº 4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº 5: ESTUDIO DE VISIBILIDAD

ANEJO Nº 6: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

ANEJO Nº 7: TRAZADO GEOMÉTRICO

ANEJO Nº 8: ESTUDIO SÍSMICO

ANEJO Nº 9: FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO Nº 10: REPLANTEO

ANEJO Nº 11: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº 12: CLIMATOLOGÍA

ANEJO Nº 13: HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ANEJO Nº 14: ESTRUCTURAS

ANEJO Nº 15: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ANEJO Nº 16: SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

ANEJO Nº 17: REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO Nº 18: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº 19: ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

ANEJO Nº 20: EXPROPIACIONES

ANEJO Nº 21: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 22: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 24: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA
ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº 25: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 26: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 27: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 28: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

DOCUMENTO II: PLANOS

1.- PLANO DE SITUACIÓN

2.- BASES DE REPLANTEO

3.- CONJUNTO

4.- PLANTA GENERAL

5.- PERFILES LONGITUDINALES

6.- PERFILES TRANSVERSALES

7.- SECCIONES TIPO

8.- DRENAJE

9.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

10.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

11.- ESTRUCTURAS

DOCUMENTO III: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO

1.- MEDICIONES AUXILIARES

2.- MEDICIONES PARCIALES

3.- CUADRO DE PRECIOS Nº 1

4.- CUADRO DE PRECIOS Nº 2

5.- PRESUPUESTOS PARCIALES

6.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO I: MEMORIA



MEMORIA

ÍNDICE

A.- MEMORIA DESCRIPTIVA

B.- MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES

ANEJO Nº 2: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº 3: ESTUDIO DE TRÁFICO

ANEJO Nº 4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº 5: ESTUDIO DE VISIBILIDAD

ANEJO Nº 6: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

ANEJO Nº 7: TRAZADO GEOMÉTRICO

ANEJO Nº 8: ESTUDIO SÍSMICO

ANEJO Nº 9: FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO Nº 10: REPLANTEO

ANEJO Nº 11: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº 12: CLIMATOLOGÍA

ANEJO Nº 13: HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ANEJO Nº 14: ESTRUCTURAS

ANEJO Nº 15: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ANEJO Nº 16: SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

ANEJO Nº 17: REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO Nº 18: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº 19: ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

ANEJO Nº 20: EXPROPIACIONES

ANEJO Nº 21: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 22: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 24: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA
ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº 25: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 26: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 27: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 28: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



**FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL**



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

MEMORIA DESCRIPTIVA



MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN:	3	31. INFORME DE SUPERVISIÓN:	17
2. ANTECEDENTES:	3	32. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA:	17
3. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA:.....	3		
4. ESTUDIO DE TRÁFICO:.....	3		
5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS:	4		
6. ESTUDIO DE VISIBILIDAD:.....	5		
7. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO:	5		
8. TRAZADO GEOMÉTRICO:	6		
9. ESTUDIO SÍSMICO:	7		
10. FIRMES Y PAVIMENTOS:	7		
11. REPLANTEO:.....	8		
12. MOVIMIENTOS DE TIERRAS:	8		
13. CLIMATOLOGÍA:.....	8		
14. HIDROLOGÍA Y DRENAJE:	8		
15. ESTRUCTURAS:	9		
16. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS:	9		
17. SOLUCIÓN AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS:	10		
19. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	11		
20. ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA:	11		
21. EXPROPIACIONES:	11		
22. PLAN DE OBRA:.....	12		
23. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA:.....	12		
24. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS:.....	12		
25. RESUMEN DEL PRESUPUESTO:	13		
26. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS:	13		
27. GESTIÓN DE RESIDUOS:	14		
28. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:.....	14		
29. NORMATIVA UTILIZADA:	14		
30. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO:	16		



1. INTRODUCCIÓN:

El objeto del presente proyecto “Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66” surge como requisito académico para la obtención del título del Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidade da Coruña.

El proyecto se compone de los siguientes documentos: Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto, que se desarrollan con el objetivo de definir los aspectos y características propias del proyecto.

Dado el carácter académico de este proyecto, el proyecto está sometido a limitaciones y simplificaciones que en un proyecto real no podrían admitirse como válidas.

2. ANTECEDENTES:

El ramal de acceso objeto de estudio pertenece al enlace que se encuentra ubicado en el punto kilométrico 7.66 de la autopista AP-9, permitiendo la conexión entre esta misma y la calle Temple, que pertenece a los municipios de Cambre, Culleredo y Oleiros.

La mala adecuación del trazado a las actuales necesidades ha generado múltiples accidentes en los últimos años.

Además, cabe destacar que se trata de un acceso a A Coruña de crucial importancia en los municipios colindantes, lo que da lugar a acumulaciones de vehículos en las horas punta.

La autopista AP-9, también conocida como autopista del Atlántico comunica la ciudad gallega de Ferrol con Tuy en la frontera con Portugal, es decir, cruza de norte a sur el oeste de la comunidad de Galicia, atravesando las provincias de A Coruña y Pontevedra.

Actualmente, el ramal de acceso se caracteriza por la falta de visibilidad existente a la hora de ejecutar la maniobra junto a un escaso tramo recto para realizar la incorporación, a esto se le suma que un gran número de vehículos no respetan el límite de velocidad de 90 km/h que existe durante este tramo ni facilitan el acceso desalojando el carril derecho aun en situación de hacerlo sin comprometer su seguridad.

Adicionalmente, toda intersección a nivel supone un conflicto desde el punto de vista de la seguridad vial, hecho que en este caso se ve acentuado por lo antes comentado.

3. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA:

La hoja cartográfica usada en el presente proyecto fue proporcionada por Audasa, la escala es 1:1000 y es del año 2018. Esta hoja presenta una equidistancia entre curvas de nivel de 1 metro.

La zona donde se ubica el proyecto se caracteriza por no presentar grandes pendientes, que permitirá realizar el nuevo ramal de acceso con una pendiente adecuada. Adicionalmente, cabe destacar la presencia de la ría del Burgo, que actualmente se supera mediante un puente.

4. ESTUDIO DE TRÁFICO:

En el Anejo Nº 3: Estudio de Tráfico, se analiza el tráfico en la zona de estudio, para poder determinar el tráfico que circulará por el nuevo trazado en el año de puesta en servicio y en el año horizonte. A partir de los datos obtenidos de las diversas fuentes se ha realizado el cálculo del nivel de servicio de tanto la segunda alternativa como de la tercera para tener esto en cuenta a la hora de evaluar las alternativas en el Anejo Nº 4: Estudio de las alternativas.

Los datos analizados han sido proporcionados por Audasa. Adicionalmente, se han recogido datos de las estaciones de aforo más próximas a la zona de estudio.

Se calcula las IMD de tráfico total y de tráfico según lo establecido en la “Instrucción sobre las Medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas” del Ministerio de Fomento y aprobado por la Orden FOM/3317/2010 de 17 de diciembre

Período	Incremento anual acumulativo
2010-2012	1,08%
2013-2016	1,12%
2017-20**	1,44%

Se presentan los resultados obtenidos para la IMD de puesta en servicio (2021) en las vías objeto de este estudio:



Punto de aforo	IMD total (veh)	IMD Pesados (veh)
C-509-4	49.532	2.289
C-506-4	35.570	1.962
AP-9 (dir. A Coruña)	24.573	1.144
Ramal de acceso	6.830	152

Y para el año horizonte (2041):

Punto de aforo	IMD (2041)	$Q(veh/h)$
AP-9 (dir. A Coruña)	34.901	3.491
Ramal de acceso	9.701	971

En lo referido al nivel de servicio, se ha utilizado el “Manual de Capacidad de Carreteras” y otros proyectos reales. Se ha obtenido un nivel de servicio **D** en la segunda alternativa y un nivel de servicio **C** en la tercera alternativa. Se puede decir, por lo tanto, que el trazado de la nueva carretera cumple con las condiciones de nivel de servicio en el año horizonte, especificadas en la Norma de Trazado 3.1-IC.

5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS:

El primer paso antes de la redacción del proyecto detallado ha sido realizar un estudio de alternativas para elegir entre ellas la solución óptima. Para ello se han descrito 3 posibles soluciones, todas ellas comparten que pretenden mejorar la seguridad, comodidad y calidad del trayecto construyendo un nuevo ramal de acceso.

El diseño de las alternativas se ha efectuado siguiendo lo dispuesto en la Norma 3.1-IC “Trazado”, de la Instrucción de Carreteras (Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero); y la Guía de Nudos viarios (Orden Circular 32/2012).

Conforme a la Norma 3.1-IC y a una velocidad de proyecto de 60 km/h se debe tener en cuenta los siguientes valores:

- Radio mínimo = 130 m
- Longitud mínima en recta = 83 m
- Longitud mínima recta resto de casos = 167 m

- Longitud máxima en recta = 1002 m
- El peralte máximo de las curvas circulares es del 7%.
- La inclinación máxima de la rasante es del 6% o, en casos excepcionales, del 8%.
- La inclinación mínima de la rasante es del 0,5% o, en casos excepcionales, del 0,2%.
- Los parámetros mínimos de los acuerdos verticales convexos son 800 m para parada y 1200 m para adelantamiento, mientras que para acuerdos cóncavos son 1650 m para parada y 3600 m para adelantamiento.

La primera alternativa consiste en un nuevo ramal de acceso que se incorpora directamente al carril derecho de la autopista AP-9 que previamente ha sido desalojado. La segunda alternativa consiste en desplazar el ramal de acceso buscando el máximo aprovechamiento del tramo paralelo a la autopista AP-9. La tercera alternativa consiste en ampliar el puente de la ría del burgo para permitir unir el ramal de acceso con el posterior ramal de salida formando un carril de trenzado.

Para la selección de la alternativa óptima, se evalúan 4 pilares fundamentales existiendo subapartados en cada uno de ellos, estos se valoran entre 0 y 10 siendo 10 la puntuación más alta y entendiendo este factor a modo comparativo, a cada criterio se le otorga un peso dependiendo de la importancia de este:

Criterio	Ponderación
Coste económico y financiero	0,30
Trazado y tráfico	0,40
Impacto ambiental	0,15
Expropiación de terreno	0,15
Total	1

A continuación, se resume los valores obtenidos en los distintos subapartados que componen a los pilares fundamentales antes mencionados:



	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	% Apartado	% Criterio
Presupuesto (€)	428.447,10	1.094.869,41	1.587.968,89	0,5	0,3
Inversión a largo plazo	0,5	7	9	0,5	
Radio curvatura (m)	80	65	75	0,2	0,4
Pendiente media (%)	0,7	0,77	0,69	0,2	
Longitud de tramo recto (m)	-	272	626	0,2	
Capacidad del ramal	0,5	7	9,5	0,4	
Movimiento de tierras (m^3)	-868,9	-6561,4	-5037,5	0,5	0,15
Max talud (m)	1,54	1,093	1,07	0,25	
Max desmonte (m)	0,14	0,21	0	0,25	
Expropiaciones (m^2)	1.528,58	1.963,63	5.370,38	1	0,15

Una vez planteados todos los valores de las tres alternativas, se realizan las correspondientes ponderaciones con el fin de compararlas y elegir la solución óptima., obteniendo la siguiente tabla de resultados:

Alternativa	Pilares fundamentales	%	Puntuación (10)	*	Resultado final
1	Coste económico	0,30	4,76	1,42	5,96
	Trazado y tráfico	0,40	5,31	2,12	
	Impacto ambiental	0,15	8,26	1,24	
	Expropiaciones	0,15	7,82	1,17	
2	Coste económico	0,30	6,24	1,87	6,25
	Trazado y tráfico	0,40	6,66	2,66	
	Impacto ambiental	0,15	4,24	0,64	
	Expropiaciones	0,15	7,19	1,08	
3	Coste económico	0,30	5,75	1,72	6,44
	Trazado y tráfico	0,40	8,72	3,49	
	Impacto ambiental	0,15	5,87	0,88	
	Expropiaciones	0,15	2,33	0,35	

A la vista de los resultados ofrecidos por la tabla anterior, la opción escogida para la ejecución del proyecto es la alternativa número 3.

6. ESTUDIO DE VISIBILIDAD:

En el Anejo N° 5: Estudio de visibilidad, se analiza si la maniobra de incorporación del actual ramal de acceso como el proyectado se puede efectuar en condiciones de comodidad y seguridad, ya que se necesita una visibilidad mínima que dependerá de la velocidad de los vehículos y del tipo de dicha maniobra.

En dicho anejo se recogen los resultados del estudio de visibilidad realizado para el actual trazado y el proyectado. Para ello se ha utilizado la herramienta Istram.

7. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO:

Desde el punto de vista geológico, toda la zona de estudio se encuentra ubicada dentro de la zona peleogeográfica de Galicia Media Tras os Montes de Matte (1968).

Desde un punto de vista petrológico y estructural, corresponde al Dominio del Complejo de Órdenes.

Se diferencian las siguientes unidades litológicas:

- Rocas metamórficas del Complejo de Órdenes, entre las que se distinguen:
 - Anfibiolitas.
 - Cuarcitas y areniscas.
 - Grauvacas.
 - Pizarras, filitas y esquistos micáceos.
- Montera de alteración en la que se diferencian dos tipos litológicos:
 - Suelo residual: sustrato totalmente desintegrado.
 - Manto de alteración: sustrato rocoso muy meteorizado.
- Depósitos cuaternarios:
 - Tierra vegetal.
 - Gravas angulosas de cuarzo lechoso con matiz areno-arcillosa.
 - Arcillas.



Para llevar a cabo el estudio geotécnico, se ha simulado la realización de 3 calicatas y 3 ensayos de penetración dinámica, así como la extracción de muestras para ensayos en laboratorio. Los resultados se pueden consultar en el Anejo N° 6: Estudio geológico y geotécnico.

Del estudio realizado se concluye que:

- El suelo está constituido por los siguientes niveles:
 - Tierra vegetal.
 - Manto de alteración granodiorítico.
 - Sustrato rocoso (Granodiorita).
- No se ha alcanzado el nivel freático en ninguna de las calicatas, de modo que no supondrá un problema a la hora de realizar las excavaciones y cimentaciones.
- Tras obtener el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga podemos apreciar que la categoría de explanada se corresponde con la categoría E2 que será estabilizada convirtiéndose en E3.
- A partir de los datos obtenidos en los ensayos de calicatas y penetrómetros se propone una **cota de cimentación de - 3 metros**.
- Se estima una **capacidad portante del terreno de 2 kg/cm^2** .
- La inclinación de los taludes a adoptar será de 3H:2V en terraplenes y 1H:1V en desmontes.

8. TRAZADO GEOMÉTRICO:

El Anejo N° 7: Trazado geométrico sirve como justificación de la solución adoptada. Para su correcta elaboración se han consultado las siguientes publicaciones: Norma 3.1-IC “Trazado”, de la Instrucción de Carreteras (Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero) y la Guía de Nudos viarios (Orden Circular 32/2012).

La velocidad de proyecto es la velocidad que permite definir las características geométricas mínimas de los elementos de trazado, en condiciones de seguridad y comodidad. Se identifica con la velocidad específica mínima del conjunto de elementos que lo forman.

La velocidad de proyecto del ramal será de 60 km/h, de lo que se obtienen los siguientes parámetros básicos:

- Longitudes máximas y mínimas recomendables en alineaciones rectas:

- Longitud mínima para trazados en “S”: $L_{min,s} = 83 \text{ m}$.
- Longitud mínima para el resto de los casos: $L_{min,o} = 167 \text{ m}$.
- Longitud máxima: $L_{max} = 1002 \text{ m}$.

- Radio mínimo de curvas circulares: 130 m.
- Peralte máximo: 7%.
- Inclinación de la rasante:
 - Inclinación máxima: 6%.
 - Inclinación excepcional: 8%.
 - Inclinación mínima: 0,5% (casos excepcionales 0,2%).
- Parámetros mínimos de los acuerdos verticales para disponer de visibilidad de parada y de adelantamiento:
 - Acuerdos convexos:
 - K_V parada: 800 m.
 - K_V adelantamiento: 1200 m.
 - Acuerdos cóncavos:
 - K_V parada: 1650 m.
 - K_V adelantamiento: 3600 m.

En el Anejo N° 7 también se han dispuesto los parámetros correspondientes para la velocidad de proyecto del carril de trenzado.

Para el trazado en alzado de la variante del ramal de acceso se han tenido en cuenta las características funcionales de seguridad y comodidad que se derivan de la visibilidad disponible, la deseable ausencia de pérdidas de trazado, la variación continua y gradual de parámetros y volúmenes de movimiento de tierras.

El trazado en alzado del ramal de acceso está definido por 2 alineaciones, siendo la primera pendiente del 0,86% y la segunda del 0,52%.

En el caso del carril de trenzado, presentará las mismas alineaciones que el actual alzado de la autopista AP-9.

Adicionalmente, se ha tratado de que el nuevo trazado sea una carretera segura, cómoda, respetuosa al máximo con el entorno, y todo ello con el menor coste posible dentro de las posibilidades.

En coherencia con los condicionantes de los tipos de carreteras proyectadas para la realización de esta variante se han establecido las siguientes secciones:

- Ramal de acceso:
Carril: 4 m más sobreeanchos correspondientes.
Arcenes: ext 1 m; int 1,5 m.
Bermas: 2 x 1 m.
- Carril de trenzado:
Carril: 3,5 m.
Arcenes: 1 m.
Bermas: 1 m.

9. ESTUDIO SÍSMICO:

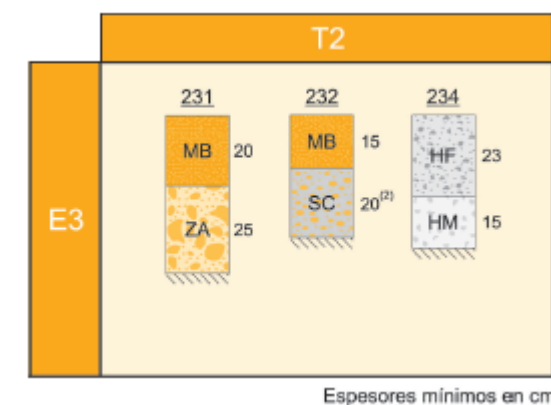
De acuerdo con los criterios de aplicación de la NCSP-07, por ser la aceleración sísmica horizontal básica “ab” inferior a 0,04 g, se concluye que no es necesaria su aplicación para este proyecto.

10. FIRMES Y PAVIMENTOS:

En el Anejo N° 9: Firmes y pavimentos, se llevará a cabo un estudio sobre las secciones del paquete de firmes que conforman el nuevo trazado del ramal de acceso y el paquete de firmes del carril de trenzado. Este estudio se realizará conforme a lo establecido en la Norma 6.1-IC “Secciones de firme”.

Según lo establecido en la Norma 6.1-IC, el diseño de la composición de firmes del nuevo trazado debe realizarse teniendo en cuenta las acciones del tráfico previsto para el año horizonte (2041).

La categoría de tráfico pesado para el tramo de estudio se corresponde, por lo tanto, a una categoría **T2**. Se considera, además, una explanada **E2** que será estabilizada in situ, por tanto, se convertirá en **E3**.



Fragmento de la Figura 2.1 (Norma 6.1-IC)

La sección más adecuada será la sección 231, formada por 20 cm de mezclas bituminosas y 25 cm de zahorra, que se detalla a continuación:

- Rodadura: 5 cm, mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf B60/70 D.
- Riego: Riego de adherencia tipo C60B4 ADH.
- Intermedia: 6 cm, mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin B60/70 D.
- Riego: Riego de adherencia, emulsión C60B4 ADH.
- Base: 9 cm, mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base B60/70 G.
- Riego: Riego de imprimación, emulsión tipo C60BF4 IMP.
- Subbase: 25cm, zahorra artificial ZA 40.

Además, se deberá de tener en cuenta el trayecto de la ampliación del puente de la ría del burgo y el pequeño paso superior sobre la calle Temple, lo que hace necesario la ejecución de una nueva sección de firmes.

La sección de firme de las estructuras estará compuesta por las siguientes capas:

- 6 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 surf B60/70 D.
- Riego de adherencia C60B4 ADH.
- 1 cm de mástico bituminoso de impermeabilización.
- Riego de adherencia C60B4 ADH.



11. REPLANTEO:

Previamente al inicio de la ejecución de las obras es preciso establecer unos puntos fijos a los que referenciar la ubicación de los distintos elementos que configurarán el proyecto constructivo: las bases de replanteo.

Las coordenadas de las bases definidas se recogen en la siguiente tabla:

Bases	X	Y	Z
B1	552514,605	4796044,495	14,80
B2	552662,457	4795928,638	21,50
B3	552529,113	4795806,074	20,84
B4	552288,001	4795909,327	16,42
B5	552090,779	4795825,737	22,25
B6	551795,268	4795876,672	18,10

12. MOVIMIENTOS DE TIERRAS:

En el Anejo N°11: Movimiento de tierras, se ha estudiado el movimiento de tierras de las obras proyectadas. Como punto de partida se han tomado las conclusiones del Anejo N° 6: Estudio geológico y geotécnico.

Se incluyen en este movimiento de tierras las excavaciones y rellenos correspondientes al nuevo trazado y el carril de trenzado obtenidos mediante el programa Istram.

En la siguiente tabla se resumen los valores totales obtenidos de desmonte y terraplén:

Movimiento de tierras				
Eje	PK - Inicial	PK - Final	Desmonte (m³)	Terraplén (m³)
Ramal de acceso	0,00	479,27	1244,2	5667,5
Carril trenzado	0,00	551,00	354,26	1201,8
Total	-	-	1.598,46	6.869,3

13. CLIMATOLOGÍA:

El estudio climatológico se orienta a la definición de los principales rasgos climáticos de la zona para establecer, en base a ellos, la incidencia que estos tendrán en la obra, determinando los días aprovechables para la ejecución de las obras.

Para el estudio climatológico se han utilizado los datos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) de la estación climatológica de “A Coruña Aeropuerto”.

La zona de proyecto se sitúa en el noroeste de Galicia. Sus principales características climatológicas son:

- La temperatura media anual es de 13,8°C, observando que los meses con menores temperaturas son Enero y Febrero en torno a los 9,4°C y los meses más calurosos son Julio y Agosto alrededor de los 19°C.
- La precipitación media anual de la zona es de 1106 mm.
- La humedad relativa tiene un valor medio anual del 75%, y se puede observar que apenas varía a lo largo del año.
- El número total de horas de insolación al cabo de un año es de 1939 horas.

En el Anejo N° 12: Climatología se han calculado los días trabajables netos en función de cada material a lo largo del año. A continuación, una tabla resumen del total de dichos días:

	Días utilizables de cada mes según el material				
	Hormigones	Áridos	Explanaciones	Mezclas B.	Riegos
Total	226	226	193	159	134

14. HIDROLOGÍA Y DRENAJE:

En el Anejo N° 13: Hidrología y drenaje, se ha realizado un estudio hidrológico que tiene por finalidad el análisis del régimen de precipitaciones y del resto de características hidrológicas de la zona objeto del proyecto, además del estudio de las cuencas afectadas por la traza, con el fin de poder determinar los caudales generados por estas y dimensionar correctamente las obras de drenaje necesarias.

Para la realización de este estudio se ha empleado el método hidrometeorológico contenido en la Norma 5.2-IC “Drenaje Superficial” de la Instrucción de Carreteras.



Los caudales de referencia para los que se proyectan los elementos de drenaje están asociados a los siguientes periodos de retorno, elegidos según los criterios de la Norma 5.2-IC:

- Drenaje longitudinal: $T = 25$ años.
- Drenaje transversal: $T = 500$ años.

La estimación de estos caudales asociados a distintos períodos de retorno depende del tamaño y naturaleza de las cuencas de aportación, por lo que se ha caracterizado cada una de ellas.

En el apéndice del anejo existen dos planos que complementan el estudio.

En la segunda parte del anejo se definen las obras de drenaje necesarias para evacuar el agua que llega a la calzada de la nueva carretera y restituir la continuidad del agua que circula transversalmente a la traza de esta por la cuenca interceptada.

Para la determinación de los caudales y criterios de diseño de estas obras se siguen las instrucciones proporcionadas por la Norma 5.2-IC “Drenaje Superficial” y por la Orden Circular 17/2003: Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.

A continuación, se definen los elementos de drenaje para la obra proyectada:

- Cunetas de pie de desmonte: Sirven para recoger la escorrentía superficial procedente de la plataforma y de las subcuencas de desmonte.
- Cunetas de guarda en desmonte: Se colocan en coronación de desmontes, y sirven para recoger la escorrentía de las subcuencas de desmonte evitando así que esta descienda directamente por el talud con la consiguiente inestabilidad que generaría. Aunque en este caso no serán necesarias.
- Cunetas de pie de terraplén: Su misión es recoger la escorrentía procedente de las subcuencas de terraplén con el objetivo de evitar que esta se infiltre en los cuerpos de los rellenos y ocasionar inestabilidad en los mismos.
- Colectores: Están formados por tubos cuya misión es recoger el agua procedente de las cunetas de pie de desmonte.
- Arquetas de registro: Se disponen aquellas que sean necesarias para la inspección y conservación de los dispositivos de desagüe enterrados, permitiendo la limpieza de los mismos.
- Bajantes de terraplén: Su misión se basa en evacuar el agua de los caces de coronación de terraplenes hacia cunetas de terraplén o al terreno directamente, en los casos en que sea posible.

- Pasos salvacunetas: Los pasos salvacunetas son tubos de hormigón en masa de 500 mm de diámetro. Su utilización se hace necesaria en los cruces entre caminos longitudinales para dar continuidad a las cunetas de desmonte y no generar puntos bajos sin desagüe al terreno.

En el drenaje transversal, debido a la configuración del proyecto, se ejecutarán cuatro puntos en los que mediante un tubo de PVC de 300 mm de diámetro se desalojará la escorrentía superficial de la plataforma del puente hacia la ría del Burgo.

15. ESTRUCTURAS:

En el Anejo N° 14: Estructuras se ha definido la ampliación del puente de la ría del Burgo.

Cabe destacar que el caculo estructural, no está incluido en el alcance de este proyecto, ya que al tratarse de un proyecto académico, y con el objetivo de ajustar el proyecto al alcance de un PFG, se ha decidido solo la definición geométrica y el predimensionamiento de la estructura.

A continuación, se describe la actuación de la ampliación del puente de la ría del Burgo que compone el proyecto:

Las luces de los 5 vanos son las siguientes: 45-27-35-27-81-60 metros. La estructura está incluida dentro de una alineación recta en planta. Se ejecutará mediante lo antes mencionado junto a una capa de impermeabilización, y la capa de rodadura. El procedimiento consistirá en el avance mediante voladizos sucesivos, primero se ejecutará las vigas pretensadas y prelosa número cero sobre la pila, y de manera simétrica se irán avanzado en ambos lados de la pila, ya de este modo evitamos el riesgo de vuelco por momento flectores.

16. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS:

En el Anejo N° 15: Señalización, balizamiento y defensas, se realiza una descripción y justificación de los diversos elementos (marcas viales, señalización vertical, balizamiento y defensas) cuyo principal objetivo es conseguir el máximo grado de seguridad, eficacia y comodidad en la circulación de los vehículos.

A continuación se cita la señalización a emplear:

- Señalización horizontal:
 - Marcas longitudinales discontinuas: M-1.2, M-1.7.



Tras estudiar el Plan General de Ordenación municipal de los diferentes municipios que comprenden la zona del proyecto, se estima que no se ve afectado ninguno de los servicios antes mencionados.

19. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:

Con este estudio realizado en el Anejo N° 18: Estudio de impacto ambiental se busca obtener una evaluación ambiental de las previsibles interferencias que generará en el entorno la construcción del presente proyecto, con un análisis y síntesis final de la información relacionada. El fin último es contribuir a evitar posibles impactos o alteraciones sobre el medioambiente, o al menos, minimizar estos impactos al máximo. Para ello se realiza el estudio de acuerdo a la legislación vigente, la Ley 21/2013, siguiendo estos pasos:

- Objeto y descripción del proyecto y sus acciones.
- Exposición de las principales alternativas estudiadas, y justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
- Inventario ambiental, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
- Evaluación, y si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.
- Resumen del estudio y conclusiones.

Se ha obtenido una matriz de doble entrada con la evaluación de los posibles impactos, colocando en abscisas las acciones del proyecto y en ordenadas los factores ambientales. Por otro lado se realizará otra matriz especificando si esos impactos son positivos, negativos, permanentes o recuperables.

20. ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA:

Con el objetivo de minimizar las alteraciones provocadas sobre el suelo y la vegetación durante la ejecución del presente proyecto, y de restaurar las condiciones naturales del medio preoperacional, evitando al mismo tiempo, los procesos erosivos y de degradación del territorio, se definen, en el Anejo N° 19: Ordenación ecológica, estética y paisajística, una serie de medidas correctoras.

Se realizarán diversas actuaciones como:

- Estabilizar los taludes de la obra mediante la implantación de una cubierta vegetal que evite la erosión superficial. Esta cubierta consigue también reducir el impacto paisajístico originado por la obra.
- Realizar plantaciones que aporten un mejor conocimiento del trazado al usuario, incrementando la seguridad vial y mejorando el aspecto visual de la traza.
- Revegetar las zonas de monte y bosque afectadas.

Además se realiza una descripción de las técnicas que deberán utilizarse en revegetación, estableciéndose por último las operaciones que deberán realizarse para el mantenimiento de las plantaciones.

21. EXPROPIACIONES:

En el Anejo N° 20: Expropiaciones, se ha realizado un estudio sobre las expropiaciones necesarias para la ejecución de las obras.

La elaboración del estudio de expropiaciones se ha realizado siguiendo las especificaciones y disposiciones expuestas en la Ley 25/1998, de 29 de julio, de Carreteras y el Reglamento General de carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre, que desarrolla la anterior ley.

Para realizar este estudio, se ha procesado a medir, sobre el plano, las superficies que se necesita expropiar de los terrenos afectados por la construcción. Debido al carácter académico de este proyecto, se hace imposible realizar un estudio completo y detallado; se tomarán como buenas las mediciones tomadas directamente de los planos.

En la siguiente tabla se muestra un desglose de la superficie de suelo de cada tipo que será necesario expropiar, junto con la valoración económica de cada unidad, para así obtener el coste total de las expropiaciones dentro del proyecto.



Tipo de terreno	Superficie (m ²)	Valoración (€/m ²)	Coste (€)
Arbolado forestal	2.969,96	5	14.849,8
Combinado de cultivos y vegetación	2.259,02	6	13.554,12
Urbano	106,35	20	2.127
Coberturas de agua con vegetación asociada	35,45	8	283,6
Total	5.370,78	-	30.814,52

22. PLAN DE OBRA:

Para dar cumplimiento a lo prescrito en el Artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, a continuación, se incluye un programa de trabajos de carácter indicativo, con previsión del tiempo y del coste.

En el Anejo N° 21: Plan de obra, se presenta un plan de obra indicativo para la ejecución de las obras en un plazo de doce meses, en el que se han representado las actividades principales, su duración y su incidencia en el presupuesto, con lo cual se obtiene una distribución mensual de la inversión a lo largo de la duración de la obra.

El plazo de garantía será de un (1) año a contar de la fecha de la recepción.

23. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA:

Para dar cumplimiento a lo prescrito en el Artículo 77 del Reglamento General de la Ley de Contratos del Sector Público (Ley 9/2017), a continuación, se incluye una propuesta de clasificación de contratistas, con los grupos y subgrupos en que deben estar clasificados los mismos para poder licitar las obras del presente proyecto.

La clasificación se exige para contratar con un poder adjudicador sólo en contratos de obras y a partir de 500.000€. Para el resto del sector público, se establecerán las condiciones de solvencia requeridas.

La clasificación hará referencia a 3 aspectos: grupo, subgrupo de obra (según la tipología de la obra) y la anualidad media (según el presupuesto de la obra), según categorías del RD 773/2015 que modifica el RD 1098/2001 (Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas).

Para clasificarse en un determinado subgrupo se precisa acreditar haber realizado en los últimos cinco años obras correspondientes a esa calificación, o bien de otro subgrupo afín, o al menos acreditar que se dispone de los medios necesarios para ello.

La categoría se otorga en función del volumen de obra realizado en un determinado subgrupo en los últimos 10 años, a partir de su presupuesto, obteniendo una referencia de media anual, que se incrementa en función de ciertos indicadores sobre los medios con que cuenta la empresa.

En el Anejo N° 22: Clasificación del contratista, se incluye el cálculo de la clasificación que se exige para la obra definida. Si la obra no presenta singularidades, se exigirá solamente un subgrupo. Si presenta singularidades, podrá exigirse hasta 4 subgrupos que supongan cada uno, al menos, el 20 % del precio total.

La propuesta de la clasificación del Contratista, con los grupos, subgrupos y categorías en los que deberá estar clasificado para poder licitar las obras del presente proyecto, es la siguiente:

B-2-4:

- **Grupo B: Puentes, viaductos y grandes estructuras.**
- **Subgrupo 2: De hormigón armado.**
- **Categoría 4: Cuantía es superior a 840.000 e inferior o igual a 2.400.000 euros.**

24. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS:

En el Anejo N° 26: Justificación de precios, se incluye la justificación de los precios del presente proyecto.

Los precios utilizados en el presente proyecto son los establecidos en la Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras (Orden Circular 37/2016, de 29 de enero).

Para aquellas unidades de obra no incluidas en la Base de Precios de referencia se han elaborado los precios correspondientes siguiendo los mismos criterios que en la mencionada Base y consultando otros proyectos reales de la misma índole que el presente documento constructivo.



25. RESUMEN DEL PRESUPUESTO:

En el Documento Nº 4: Presupuesto, figuran las mediciones de todas las unidades de obra que intervienen en el proyecto, así como los Cuadros de Precios.

Aplicando a las citadas mediciones los correspondientes precios que figuran en los Cuadros de Precios, se obtiene un **Presupuesto de Ejecución Material** de: UN MILLÓN DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS (1.269.037,78 €).

Incrementada la suma del Presupuesto de Ejecución Material de las Obras en un 13% de Gastos Generales y un 6% de Beneficio Industrial, de acuerdo con la legislación vigente, se obtiene un **Presupuesto Base de Licitación** de: UN MILLÓN QUINIENTOS DIEZ MIL CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS (1.510.154,96 €).

Considerando el Presupuesto Base de Licitación obtenido anteriormente e incrementado en un 21% correspondiente al Impuesto sobre el Valor Añadido (I.V.A.) según Real Decreto-Ley 20/2012, de 13 de julio, se obtiene un **Presupuesto Base de Licitación más IVA** de: UN MILLÓN OCHOCIENTOS VEINTISIETE MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS (1.827.287,50 €).

Sumando al Presupuesto Base de Licitación más IVA el importe de las expropiaciones relacionadas y valoradas en el anejo correspondiente de este proyecto, se obtiene el siguiente **Presupuesto para el Conocimiento de la Administración**: UN MILLÓN OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL CIENTO DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS (1.858.102,02 €).

A continuación, se muestra un resumen:

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
CAPÍTULO 01	TRABAJOS PREVIOS	23.272,07	1,83
CAPÍTULO 02	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	28.103,72	2,21
CAPÍTULO 03	FIRMES.....	177.834,73	14,01
CAPÍTULO 04	DRENAJE.....	30.208,90	2,38
CAPÍTULO 05	ESTRUCTURAS	922.279,60	72,68
CAPÍTULO 06	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	57.727,40	4,55
CAPÍTULO 07	ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA.....	2.820,17	0,22
CAPÍTULO 08	OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	3.392,00	0,27
CAPÍTULO 09	GESTIÓN DE RESIDUOS	8.159,65	0,64
CAPÍTULO 10	SEGURIDAD Y SALUD.....	15.239,54	1,20
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		1.269.037,78	
13,00 % Gastos generales ..		164.974,91	
6,00 % Beneficio industrial		76.142,27	
Suma.....		241.117,18	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		1.510.154,96	
21% IVA.....		317.132,54	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		1.827.287,50	
Expropiaciones		30.814,52	
PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN		1.858.102,02	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL CIENTO DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

26. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS:

La Orden Circular 31/2012, de diciembre de 2012, incluye instrucciones para la propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.

Para todos los capítulos se propone la fórmula Nº 141 de las recogidas por el Real Decreto 1359/2011.

Fórmula Nº 141. Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas.

$$K_t = 0,01 \frac{A_t}{A_o} + 0,05 \frac{B_t}{B_o} + 0,09 \frac{C_t}{C_o} + 0,11 \frac{E_t}{E_o} + 0,01 \frac{M_t}{M_o} + 0,01 \frac{O_t}{O_o} + 0,02 \frac{P_t}{P_o} + 0,01 \frac{Q_t}{Q_o} + 0,12 \frac{R_t}{R_o} + 0,17 \frac{S_t}{S_o} + 0,01 \frac{U_t}{U_o} + 0,39$$

En el Anejo Nº 27: Fórmula de revisión de precios, se justifica esta información.



27. GESTIÓN DE RESIDUOS:

En el Anejo Nº 20: Gestión de residuos, se incluye el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, en cumplimiento del Artículo 4 “Obligaciones del productor de residuos de Construcción y Demolición”, del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el siguiente contenido:

- Identificación y estimación de las cantidades que se generarán de RCD.
- Medidas para la prevención de la generación de RCD.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de RCD.
- Medidas para la separación y recogida selectiva de RCD.
- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares para el almacenamiento, manejo, separación u otras operaciones de gestión de RCD.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD, que formará parte del presupuesto del proyecto.

El presupuesto de ejecución material de la obra destinado a Gestión de Residuos asciende a OCHO MIL CIENTO CINCUENTA Y NUEVE CON SESENTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS (8.159,65 €).

28. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:

Se incluye en el Anejo Nº 27: Estudio de Seguridad y Salud, redactado en cumplimiento de lo dispuesto en el R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Según el artículo 4 del R.D. 1627/1997, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 451.000 euros.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

- Las obras de túneles, conducciones subterráneas y presas

Atendiendo a las características de la obra proyectada en este proyecto, esta se ajusta a los supuestos contemplados, y, por lo tanto, será necesaria la redacción del presente estudio.

La finalidad del Estudio de Seguridad y Salud es establecer, durante la ejecución de las obras del presente proyecto, las previsiones en cuanto a su definición y valoración, de las medidas y actividades relativas a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, a la vez que se definen los servicios sanitarios y comunes de que constará el centro de trabajo. Su objetivo fundamental es la prevención de los riesgos inherentes a todo trabajo especialmente peligroso en la industria de la construcción, por las circunstancias específicas que concurren.

Para ello se han establecido una serie de medidas que se desarrollarán a lo largo del tiempo que dure la obra, de acuerdo con el plan de ejecución de la misma. Estas medidas tendrán una función preventiva conducente a suprimir los accidentes laborales, y en el peor de los casos, disminuir su número y sus consecuencias.

Así mismo, teniendo en cuenta las necesidades de mano de obra previstas, se han dimensionado las instalaciones de higiene y bienestar para el uso conjunto de los trabajadores previstos.

Por último, se incluyen en el estudio una serie de directrices que permitirán al Contratista el cumplimiento de sus obligaciones para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

El presupuesto de ejecución material del Estudio de Seguridad y Salud del proyecto de construcción asciende a QUINCE MIL DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (15.239,54 €).

29. NORMATIVA UTILIZADA:

En la redacción del presente proyecto ha sido de aplicación la siguiente normativa:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3, con sus sucesivas actualizaciones de artículos mediante órdenes ministeriales.
- Orden de 28 de septiembre de 1989 sobre Modificación de determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.



- Orden FOM 475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a Hormigones y Aceros.
- Orden FOM 1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- Orden Circular FOM 2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Orden Circular 31/2012, de 12 de diciembre de 2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- Ley 8/2013, de 28 de junio, de carreteras de Galicia.
- Orde Circular 1/2014 pola que se regulan os accesos na Rede Autonómica de Estradas de Galicia.
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del Drenaje Subterráneo en obras de carretera.
- Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Dirección General de Carreteras, 1999.
- Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de Julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia.
- Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura, Júcar y Cantábrico Occidental, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana, Ebro y Cantábrico Oriental, en cumplimiento del artículo 83 del Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC Secciones de Firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Circular 20/2006, de 22 de septiembre de 2006, sobre recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos.
- Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07).
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Orden de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la Norma 8.2-IC Marcas viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras, marzo de 1992.
- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. Dirección General de Carreteras, junio de 1992.



- Orden Circular 309/90 C y E, de 15 de enero, sobre hitos de arista. Anulada parcialmente (criterios técnicos) por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 703 del PG-3.
- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre Criterios de aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 9/2013 del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia
- Ley 7/2008, de 7 de julio, de protección del paisaje de Galicia.
- Ley 8/2002, de 18 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico de Galicia.
- Decreto 442/1990, de 13 de septiembre, de evaluación del impacto ambiental para Galicia
- Decreto 327/1991, de 4 de octubre, de evaluación de efectos ambientales para Galicia.
- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales. Modificaciones por Ley 50/98 de 30 de diciembre, Ley 39/99 de 5 de noviembre, Real Decreto Legislativo 5/00 de 4 de agosto,
- Ley 54/03 de 12 de diciembre y Ley 30/05 de 29 de diciembre.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera. Dirección General de Carreteras (2002).
- Ley de 16 de diciembre de 1954, de Expropiación Forzosa. Modificaciones por Ley 11/86 de 20 de marzo, Ley 21/86 de 23 de diciembre, Ley 8/90 de 25 de julio, Ley 11/96 de 27 de diciembre, Ley 38/99 de 5 de noviembre, Ley 14/00 de 29 de diciembre, Ley 53/02 de 30 de diciembre, Ley 8/07 de 28 de mayo.
- Nota de Servicio 9/2014. Recomendaciones para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras.
- Instrucciones I.C. de la Dirección General de Carreteras.
- Normas UNE (AENOR 2003).
- Normas NLT (Normas técnicas del CEDEX).
- Normas NTE (Normas Tecnológicas de Edificación).

- Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.
- Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia.
- Ley 2/2010, de 25 de marzo, de medidas urgentes de modificación de la Ley 9/2002, de 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia.
- Orden Circular 37/2016. Base de precios de referencia de la Dirección General de Carreteras.

30. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO:

– DOCUMENTO Nº1: MEMORIA:

- MEMORIA DESCRIPTIVA.
- MEMORIA JUSTIFICATIVA:

ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES.

ANEJO Nº 2: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.

ANEJO Nº 3: ESTUDIO DE TRÁFICO.

ANEJO Nº 4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

ANEJO Nº 5: ESTUDIO DE VISIBILIDAD.

ANEJO Nº 6: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO.

ANEJO Nº 7: TRAZADO GEOMÉTRICO.

ANEJO Nº 8: ESTUDIO DE SISMICIDAD.

ANEJO Nº 9: FIRMES Y PAVIMENTOS.

ANEJO Nº 10: REPLANTEO.

ANEJO Nº 11: MOVIMIENTO DE TIERRAS.

ANEJO Nº 12: CLIMATOLOGÍA.

ANEJO Nº 13: HIDROLOGÍA Y DRENAJE.

ANEJO Nº 14: ESTRUCTURAS.

ANEJO Nº 15: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.

ANEJO Nº 16: SOLUCIÓN AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS.

ANEJO Nº 17: REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.

ANEJO Nº 18: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.



ANEJO Nº 19: ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA.

ANEJO Nº 20: EXPROPIACIONES.

ANEJO Nº 21: PLAN DE OBRA.

ANEJO Nº 22: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

ANEJO Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº 25: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 26: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

ANEJO Nº 27: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO Nº 28: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

– DOCUMENTO Nº 2: PLANOS:

1. PLANO DE SITUACIÓN.
2. BASES DE REPLANTEO.
3. CONJUNTO.
4. PLANTA GENERAL.
5. PERFILES LONGITUDINALES.
6. PERFILES TRANSVERSALES.
7. SECCIONES TIPO.
8. DRENAJE.
9. INTEGRACIÓN AMBIENTAL, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA.
10. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.
11. ESTRUCTURAS.

– DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

– DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO:

1. MEDICIONES AUXILIARES.
2. MEDICIONES PARCIALES.
3. CUADRO DE PRECIOS Nº 1.
4. CUADRO DE PRECIOS Nº 2.
5. PRESUPUESTOS PARCIALES.
6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

31. INFORME DE SUPERVISIÓN:

Antes de la aprobación del proyecto, cuando la cuantía del contrato de obras sea igual o superior a 500.000 euros, los órganos de contratación deberán solicitar un informe de las correspondientes oficinas o unidades de supervisión de los proyectos encargadas de verificar que se han tenido en cuenta las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario, así como la normativa técnica que resulten de aplicación para cada tipo de proyecto. La responsabilidad por la aplicación incorrecta de las mismas en los diferentes estudios y cálculos se exigirá de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

32. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA:

En cumplimiento de lo establecido en el Artículo 125 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se manifiesta expresa y justificadamente que el presente proyecto se refiere a una obra completa en el sentido exigido en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público. Por ello se estima que las obras son susceptibles de ser entregadas al uso público a su finalización.

En A Coruña, Septiembre de 2020

El autor del proyecto,

Jorge del Valle Corte



**FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL**



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

MEMORIA JUSTIFICATIVA



MEMORIA JUSTIFICATIVA

ÍNDICE

ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES

ANEJO Nº 2: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº 3: ESTUDIO DE TRÁFICO

ANEJO Nº 4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº 5: ESTUDIO DE VISIBILIDAD

ANEJO Nº 6: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

ANEJO Nº 7: TRAZADO GEOMÉTRICO

ANEJO Nº 8: ESTUDIO SÍSMICO

ANEJO Nº 9: FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO Nº 10: REPLANTEO

ANEJO Nº 11: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº 12: CLIMATOLOGÍA

ANEJO Nº 13: HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ANEJO Nº 14: ESTRUCTURAS

ANEJO Nº 15: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ANEJO Nº 16: SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

ANEJO Nº 17: REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO Nº 18: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**ANEJO Nº 19: ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y
PAISAJÍSTICA**

ANEJO Nº 20: EXPROPIACIONES

ANEJO Nº 21: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 22: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

**ANEJO Nº 24: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA
ADMINISTRACIÓN**

ANEJO Nº 25: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 26: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 27: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 28: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 1:
ANTECEDENTES



ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO:.....	3
2. ANTECEDENTES:	3
3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL:	3



1. OBJETO DEL PROYECTO:

El proyecto “Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el P.K 7.66” surge como requisito académico necesario para la obtención del título de Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil de la Escuela Técnica de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos en A Coruña.

Las partes que componen el presente proyecto son las siguientes:

- Memoria:

La memoria se compone de una memoria descriptiva en la que se redactarán brevemente las características principales del proyecto y de los anejos que profundizan en distintos ámbitos.

- Planos:

En los planos aparecen descritas y detalladas las condiciones geométricas que determinan las distintas actuaciones que se realizarán para la finalización del proyecto.

- Pliego de prescripciones técnicas particulares:

En el Pliego se indicarán las condiciones que deben tener los distintos materiales, la forma de ejecución y puesta en obra, así como la forma en la que se realizarán las mediciones y ensayos necesarios.

- Presupuesto:

En el presupuesto se detallará el coste total de la obra.

A pesar de su carácter académico, la realización de este se regirá por las mismas premisas que un proyecto habitual, ajustándose en la medida de lo posible a la realidad. Las limitaciones que puedan existir, como la falta de medios, imprecisiones o similares están determinadas por el carácter académico del mismo.

2. ANTECEDENTES:

El ramal de acceso objeto de estudio pertenece al enlace que se encuentra ubicado en el punto kilométrico 7.66 de la autopista AP-9, permitiendo la conexión entre esta misma y la calle Temple, que pertenece a los municipios de Cambre, Culleredo y Oleiros.

La mala adecuación del trazado a las actuales necesidades ha generado múltiples accidentes en los últimos años.

Además, cabe destacar que se trata de un acceso a A Coruña de crucial importancia en los municipios colindantes, lo que da lugar a acumulaciones de vehículos en las horas punta.

Se pretende llevar a cabo la construcción de un nuevo ramal de conexión, con la intención de mejorar la seguridad vial del actual, tras haberse registrado varios accidentes y existir claros problemas de visibilidad. No obstante, estos datos serán analizados en posteriores anejos.

3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL:

El tramo de estudio se enmarca en las localidades de O Burgo y O Temple pertenecientes respectivamente a los municipios de Culleredo y Cambre aunque una parte también corresponde al municipio de Oleiros. Como vimos anteriormente, el ramal de acceso conecta la calle Temple con la autopista AP-9.

A continuación puede verse la ubicación de la zona de estudio mediante las siguientes imágenes:



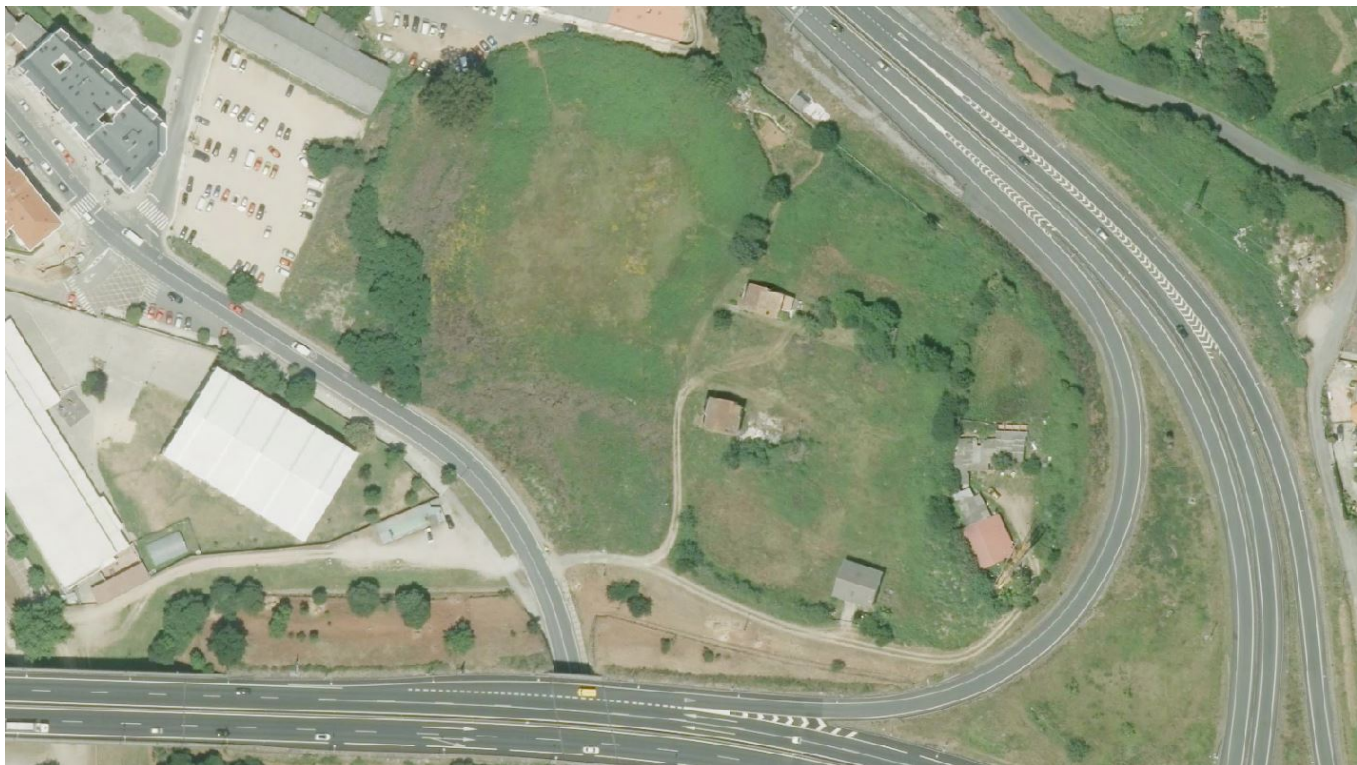
*Plano comarcal de la provincia de A Coruña.
Con un punto rojo, el objeto de estudio.*



*Ubicación de la zona de estudio con un recuadro negro y
nombres de los municipios colindantes.*



Vista aérea de la zona, conexión entre la calle Temple y la autopista AP-9 mediante el ramal de acceso



Detalle del ramal de acceso

La autopista AP-9, también conocida como autopista del Atlántico comunica la ciudad gallega de Ferrol con Tuy en la frontera con Portugal, es decir, cruza de norte a sur el oeste de la comunidad de Galicia, atravesando las provincias de A Coruña y Pontevedra. Nuestra zona de estudio está ubicada en el punto kilométrico 7.66 de la autopista AP-9 donde la calle Temple conecta con esta mediante el ramal de acceso.

Actualmente, el ramal de acceso se caracteriza por la falta de visibilidad existente unido a un insuficiente tramo recto a la hora de ejecutar la maniobra de incorporación, a esto se le suma que un gran número de vehículos no respetan el límite de velocidad de 90 km/h que existe en la autopista AP-9 durante este tramo ni facilitan el acceso desalojando el carril derecho de esta, aun en posición de hacerlo sin comprometer su seguridad.

Adicionalmente, toda intersección a nivel supone un conflicto desde el punto de vista de la seguridad vial, hecho que en este caso se ve acentuado por lo antes comentado.

Este ramal de acceso es usado por gran parte de la población que se desplaza con vehículo propio ya que es una conexión directa con A Coruña como se comentó anteriormente. Se trata, por tanto, de una zona con una alta demanda.

La autopista AP-9 tiene una IMD (Intensidad Media Diaria) de 22.789 vehículos, siendo 1060 vehículos pesados. El ramal de acceso por su parte tiene una IMD de 6.334 vehículos, siendo 141 vehículos pesados. Los datos han sido proporcionados por Audasa

Vía	Porcentaje de funcionamiento real	IMD total(veh)	IMD Pesados(veh)
AP-9	100	22.789	1.060
Ramal de acceso	100	6.334	141

Datos de estaciones de aforo próximas al ramal proporcionadas por Audasa, promedio anual veh/día del año 2018.

Se han obtenido los datos de los accidentes registrados en 2019, proporcionados por Audasa. En la siguiente tabla se clasifican según su causa, el número de involucrados y el clima.



Nº de accidente	Causa	Nº de involucrados	Clima
1	Alcance	2	Lluvia
2	Animales	1	Estable
3	Distracción	1	Estable

Accidentes en el ramal de acceso en la AP-9, datos proporcionados por Audasa

No se dispone información adicional de los accidentes como su gravedad o el número de heridos.



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 2:
CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN: 3

2. FUENTE DE INFORMACIÓN DIGITAL: 3

3. COORDENADAS DE REFERENCIA: 3

4. TOPOGRAFÍA DE LA ZONA: 3



1. INTRODUCCIÓN:

Para el diseño de las actuaciones contenidas en el presente proyecto se necesita disponer de una base cartográfica con el fin de tener una representación del terreno con el mayor detalle posible.

Debido al carácter académico de este proyecto, no se han realizado estudios topográficos que verifiquen el estado de la cartografía de la que se ha dispuesto, no obstante, en caso de tratarse de un proyecto real, antes del comienzo de la construcción, se debería realizar un levantamiento topográfico, vuelos u otros métodos disponibles, a partir de los cuales se pueda comprobar los documentos, actualizarlos y obtener una precisión suficiente.

Sin embargo, para poder comprobar la veracidad, y por si fuese necesario adecuar los documentos gráficos de los que se dispone, se ha realizado un exhaustivo reconocimiento visual de la zona. En este anejo se indicarán las fuentes cartográficas consultadas y utilizadas para la realización del presente proyecto.

2. FUENTE DE INFORMACIÓN DIGITAL:

La hoja cartográfica usada en el presente proyecto fue proporcionada por Audasa, la escala es 1:1000 y es del año 2018. Esta hoja presenta una equidistancia entre curvas de nivel de 1 metro.

3. COORDENADAS DE REFERENCIA:

El sistema de coordenadas de Referencia empleado en el proyecto es el Sistema ETRS89. Lleva asociado el elipsoide de referencia GRS80, equivalente a nivel de usuario al WGS84, y es el sistema de referencia geocéntrico oficial en Europa ya que ofrece unas precisiones bastante más afinadas que el WGS84. El sistema de coordenadas viene definido por:

- Origen, centro de masas de la Tierra o geocentro.
- Eje Z, dirección del Polo Convencional Terrestre de 1984.
- Eje X, intersección del meridiano de referencia IERS y el plano que pasando por el origen es perpendicular al eje Z.
- Eje Y, completa un sistema ortogonal dextrógiro.

Desde hace tiempo se conoce que la placa tectónica europea tiene un movimiento relativamente uniforme, calculado en aproximadamente 3 cm por año, con respecto al ITRS, si bien en este caso se exceptúa una parte de Grecia y Turquía. Este movimiento de placa hizo que los especialistas europeos decidieran crear

un sistema mejor adaptado a esas variaciones geológicas, por lo que se pensó en idear un nuevo sistema de referencia que sustituyese al ED50. En España, la adaptación del ED50 al ETRS89 ha sido determinada oficialmente mediante la publicación en el Boletín Oficial del Estado, de fecha 29 de agosto el año 2007, del Real Decreto 1071/2007, de fecha 27 de julio. En el mencionado Real decreto se constata, a modo de introducción, que desde el lanzamiento de los primeros satélites artificiales para los primitivos sistemas de navegación y posicionamiento (TRANSIT, LORAN y otros) hasta llegar a los sistemas de navegación por satélite (GPS, GLONASS, Galileo) se han ido desarrollando modernos sistemas de referencia geodésicos, que permiten alta precisión y homogeneidad para el posicionamiento y la navegación. Precisamente, el sistema de referencia ETRS89 es consistente con los modernos sistemas de navegación mencionados, por lo que está siendo adoptado por la práctica totalidad de los países europeos.

En el Artículo 5 del Capítulo II se dispone la representación planimétrica de cartografía oficial que en le casi de la cartografía terrestre básica y derivada, a escala igual o menor de 1:50.0000, se adopta el sistema de referencia de coordenadas ETRS-Cónica Conforme de Lambert, mientras que cuando la escala sea superior a esa cifra, se adoptará la proyección UTM para la revisión y nueva edición del Mapa Topográfico Nacional .

Las coordenadas geodésicas obtenidas son transformadas a coordenadas planas mediante la proyección cartográfica UTM (Universal Transversa Mercator), proyección oficial vigente en España desde el Real Decreto 2303/1970 del 16 de julio. La zona de estudio se encuentra en el Huso 30 de esta proyección.

4. TOPOGRAFÍA DE LA ZONA:

La zona donde se ubica el proyecto se caracteriza por no presentar grandes pendientes, que permitirá realizar el nuevo ramal de acceso con una pendiente adecuada. Adicionalmente, cabe destacar la presencia de la ría del Burgo, que actualmente se supera mediante un puente.



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 3:
ESTUDIO DE TRÁFICO



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN:	3
2. LOCALIZACIÓN DEL TRAMO DE ESTUDIO:	3
3. DATOS DE TRÁFICO:	3
3.1. DATOS DE LA AUTOPISTA AP-9:	3
3.2. DATOS DEL RAMAL DE ACCESO:	4
4. PROGNOSIS DE TRÁFICO:	4
4.1. TASA DE CRECIMIENTO ACTUAL:	4
4.2. IMD DE AÑO DE PUESTA EN SERVICIO:	4
4.3. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO:	4
4.3. PROGNOSIS DE TRÁFICO EN AÑO HORIZONTE:	5
5. CÁLCULO DEL NIVEL DE SERVICIO:	6
5.1. ALTERNATIVA 2 - ZONA DE INFLUENCIA DE PARA LA CONVERGENCIA:	7
5.2. ALTERNATIVA 3 - ZONA DE TRENZADO:	9
6. ESTUDIO DE ACCIDENTABILIDAD:	14
7. CONCLUSIÓN:	14



Estación	IMD total (veh)	IMD Pesados (veh)
C-509-4	45.284	2.092
C-506-4	32.520	1.793

3.2. DATOS DEL RAMAL DE ACCESO:

- Datos del año 2018 del ramal de acceso proporcionados por Audasa:

Vía	IMD total (veh)	IMD Pesados (veh)
Ramal de acceso	6.334	141

4. PROGNOSIS DE TRÁFICO:

4.1. TASA DE CRECIMIENTO ACTUAL:

Según lo establecido en la “Instrucción sobre las Medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas” del Ministerio de Fomento y aprobado por la Orden FOM/3317/2010 de 17 de diciembre, se considerará un incremento anual acumulativo como el que se expone en la siguiente tabla:

Período	Incremento anual acumulativo
2010-2012	1,08%
2013-2016	1,12%
2017-20**	1,44%

4.2. IMD DE AÑO DE PUESTA EN SERVICIO:

A partir de los siguientes datos se va a calcular la IMD de tráfico total y tráfico de pesados para el año de puesta en servicio, necesaria para calcular la categoría de tráfico pesado, dato que será empleado posteriormente para el dimensionamiento de los firmes y las secciones tipo:

- El año de puesta en servicio es 2021.
- Período de proyecto: 20 años.

- Crecimiento medio anual: se calculará la IMD en el año horizonte con tasas de crecimiento anual 1.44% para los años del 2017 en adelante.
- Reparto de 50/50 por sentido.

Utilizando los incrementos de tráfico recomendados en la “Instrucción sobre las Medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas” del Ministerio de Fomento se obtendrá la IMD de las dos vías en el año de puesta en servicio, mediante la siguiente expresión:

$$IMD_y = IMD_x * (1 + r/100)^{(y-x)}$$

Siendo:

r (Adimensional): Incremento acumulativo antes visto.

x (Años): Año de referencia.

y (Años): Año de cálculo.

Ejemplo:

$$IMD_{2020} = 45.284 * (1 + 0,0144)^4 = 47.269 \text{ veh}$$

A continuación se presentan los resultados obtenidos para la IMD de puesta en servicio (2021) en las vías objeto de este estudio:

Punto de aforo	IMD total (veh)	IMD Pesados (veh)
C-509-4	49.532	2.289
C-506-4	35.570	1.962
AP-9 (dir. A Coruña)	24.573	1.144
Ramal de acceso	6.830	152

4.3. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO:

De acuerdo con las tablas 1.A. y 1.B. de la Norma 6.1-IC “Secciones de firme” las categorías de tráfico pesado son:



CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

Tabla 1.A. (Norma 6.1-IC)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Tabla 1.B. (Norma 6.1-IC)

La intensidad media diaria de vehículos pesados que se prevé en los distintos puntos de aforo en el año de puesta de servicio es:

Punto de aforo	IMD 2021	IMD _p (2021)	Categoría TP
C-509-4	49.532	2.289	T0
C-506-4	35.570	1.962	T1
AP-9 (dir. A Coruña)	24.573	1.144	T1
Ramal de acceso	6.830	152	T31

4.3. PROGNOSIS DE TRÁFICO EN AÑO HORIZONTE:

Una vez caracterizada la situación actual será necesario determinar el tráfico que soportará cada una de las vías en el futuro, es decir, en el año horizonte. Este análisis es esencial para la realización de un correcto dimensionamiento del ramal de acceso.

Será necesario que estas previsiones de la demanda de tráfico tengan una precisión elevada, en este sentido hay que tener en cuenta que a mayor plazo de prognosis mayor será el margen de error.

Se considera que la entrada en servicio de las modificaciones es en 2021. El año horizonte tal y como indica la Norma 3.1-I.C está situado 20 años después de entrada en servicio. De este modo se considera una entrada en servicio en el año 2021, por tanto el año horizonte será el 2041. Para una mayor seguridad se añade un parámetro de inducción del 10% repartido durante los tres primeros años de funcionamiento.

Una vez definidos el año horizonte y la tasa de crecimiento anual se determinará la Intensidad Media Diaria en el año horizonte de proyecto mediante la misma expresión utilizada anteriormente.

El crecimiento es del 1,44% del 2017 en adelante. Con estos datos y con la IMD calculada anteriormente del año 2020 se obtiene los siguientes resultados:

Autopista AP-9 (dir. A Coruña)

TASA ANUAL DE CRECIMIENTO			
-	Año	1.44	3.33%
	2020	23.450	-
1	2021	23.788	24.573
	2022	24.927	25.749
	2023	26.120	26.982
	2024	27.370	-
	2025	27.765	-
	2026	28.164	-
	2027	28.570	-
	2028	28.981	-
	2029	29.399	-
	2030	29.822	-
10	2031	30.251	-
	2032	30.687	-
	2033	31.129	-
	2034	31.577	-
	2035	32.032	-
	2036	32.493	-
	2037	32.961	-
	2038	33.436	-
	2039	33.917	-
	2040	34.406	-
20	2041	34.901	-



Ramal de acceso

TASA ANUAL DE CRECIMIENTO			
-	Año	1.44	3.33%
	2020	6.518	-
1	2021	6.612	6.830
	2022	6.928	7.157
	2023	7.260	7.500
	2024	7.608	-
	2025	7.717	-
	2026	7.828	-
	2027	7.941	-
	2028	8.055	-
	2029	8.171	-
	2030	8.289	-
10	2031	8.408	-
	2032	8.530	-
	2033	8.652	-
	2034	8.777	-
	2035	8.903	-
	2036	9.032	-
	2037	9.162	-
	2038	9.294	-
	2039	9.427	-
	2040	9.563	-
20	2041	9.701	-

El tráfico se caracteriza por tres variables que los definen técnicamente, las cuales presentan una interpretación matemática:

- Intensidad de tráfico.
- Composición de vehículos que forman las corrientes de tráfico.
- Velocidad.

Por nivel de servicio se entiende una medida cualitativa, representativa del funcionamiento de una vía y que tiene en cuenta un conjunto de factores que concurren en ella cuando soporta una cierta intensidad de tráfico.

Se establecen 6 niveles de servicio distintos: A, B, C, D, E y F. Siendo el nivel de servicio A el que presenta mejores condiciones, y el F las peores. Para cada nivel hay un valor de densidad máxima, si este es superado se pasaría al siguiente nivel de servicio, que presentaría peores condiciones de circulación.

El manual establece los siguientes niveles de servicio (LOS en terminología anglosajona):

LOS	Density (pc/mi/ln)
A	≤11
B	>11–18
C	>18–26
D	>26–35
E	>35–45
F	Demand exceeds capacity >45

Niveles de servicio según Manual de Capacidad de Carreteras

Según la Nota de Servicio, en los estudios de tráfico de proyectos se deberá realizar una segmentación del trazado en elementos básicos y aplicar a cada elemento la metodología correspondiente del “Manual de Capacidad”:

5. CÁLCULO DEL NIVEL DE SERVICIO:

Para calcular el nivel de servicio del nuevo ramal se empleará como base el “Manual de Capacidad de Carreteras” y la Nota de servicio 5/2014, sobre Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los estudios informativos, anteproyectos y proyectos de tráfico.

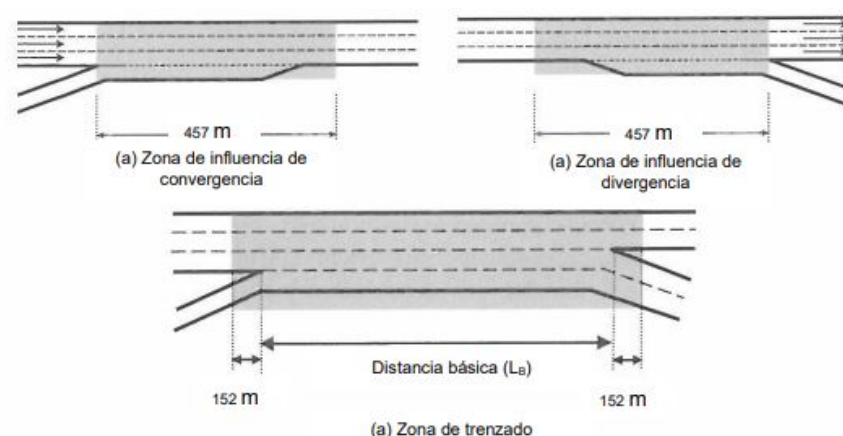


Gráfico 8. Criterios del HCM 2010 para tramificación del tronco en Autopistas y Autovías (Manual de Capacidad de Carreteras)

En este caso, se realiza únicamente un estudio para la segunda y tercera alternativa ya que la primera opción es un caso extraordinario y de difícil evaluación:

- Alternativa 2: Zona de influencia de convergencia.
- Alternativa 3: Zona de trenzado.

La instrucción que se sigue para el diseño del ramal es la Norma 3.1-IC de la Dirección General de Carreteras. En ella se indica que en el año horizonte una Carretera Convencional debe mantener, al menos, un nivel de servicio D. También se indica que en el año horizonte un ramal de enlace debe mantener, al menos, un nivel de servicio E, por lo que sería suficiente alcanzar dicho nivel.

CLASE DE CARRETERA	VELOCIDAD DE PROYECTO (V _p) (km/h)	ANCHO (m)				NIVEL DE SERVICIO MÍNIMO EN LA HORA DE PROYECTO DEL AÑO HORIZONTE
		CARRILES	ARCENES		BERMAS (MÍNIMO)	
			INTERIOR / IZQUIERDO	EXTERIOR / DERECHO		
Vía colectora - distribuidora y ramal de enlace de sentido único	100	3,50	1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	70 y 60	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	E
	50 y 40	3,50	0,50 / 1,00	1,50 / 2,50	1,00	E

Si los ramales de enlace, los ramales de transferencia, las vías colectoras - distribuidoras, las vías de servicio y las vías laterales solo tuviesen un carril su ancho será de cuatro metros (4,00 m) y, en curvas, tres metros y cincuenta centímetros (3,50 m) más el sobreancho correspondiente (epígrafe 7.3.5) con un valor mínimo de cuatro metros (≥ 4,00 m).

Gráfico 8. Criterios del HCM 2010 para tramificación del tronco en Autopistas y Autovías (Manual de Capacidad)

5.1. ALTERNATIVA 2 - ZONA DE INFLUENCIA DE PARA LA CONVERGENCIA:

Para el cálculo de los niveles de servicio en la incorporación o salida de los ramales, se ha seguido la metodología descrita en el capítulo 25: "Ramps and Ramp Junctions" del Highway Capacity Manual 2000.

- Paso 1 - Determinación del flujo:

Determinación del flujo en veh/h que entran por los carriles 1 y 2 inmediatamente antes del área de influencia del enlace, el cual se designa como V_{12} .

- Paso 2 - Determinación de los valores críticos:

Se determinan los valores críticos de la capacidad y se comparan con los flujos de demanda para determinar si la zona del enlace se colapsa. Esta comparación se realiza en dos puntos: el flujo total máximo de salida del enlace denominado VFO, V_r (para los ramales de salida), y el flujo total máximo que puede entrar en la zona de influencia del enlace denominado V_{r12} .

- Paso 3 - Cálculo de la densidad:

Se calcula la densidad D_r en (veh/km/carril) teniendo en cuenta la longitud del ramal L_a o L_d para posteriormente obtener su nivel de servicio.

Nivel de servicio en convergencias		
Nivel de servicio	Densidad (veh lig./km/carril)	Comentarios
A	≤ 6	Sin restricciones en la operación de los vehículos.
B	$> 6 - 12$	Las maniobras de convergencia y divergencia empiezan a ser notadas por los conductores
C	$12 - 17$	La velocidad en la zona de influencia comienza a descender
D	$17 - 22$	Se empiezan a producir turbulencias en la zona de influencia.
E	> 22	Las turbulencias pueden afectar virtualmente a todos los conductores
F	Demanda excede la capacidad	Se forman colas en el tronco y en el ramal

PASO 1 - DETERMINACIÓN DEL FLUJO:

Se calcula la intensidad equivalente (I_{eq}) en veh/h/carril, como:



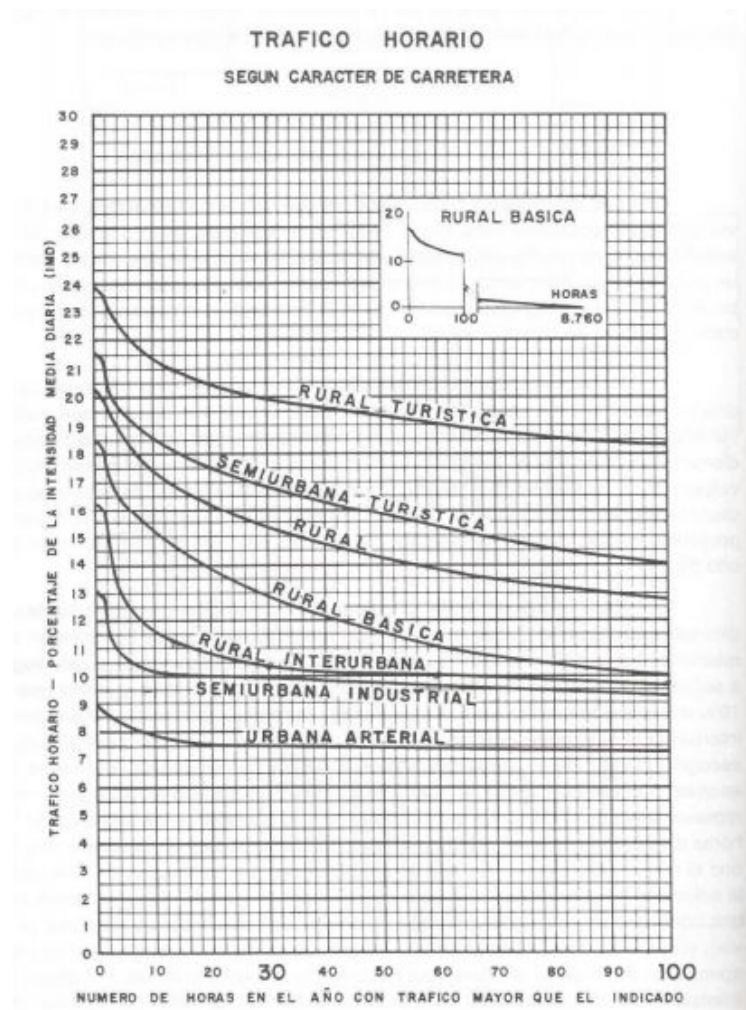
$$I_{eq} = \frac{I}{FHP * f_p * f_{vp}}$$

I_{eq} (veh/h): Intensidad equivalente en el sentido considerado a efectos del cálculo de la velocidad media.

En el caso del ramal de acceso se utilizará la variable Q_r y en el caso de la AP-9 Q_a .

I (veh/h): Intensidad en la calzada en la hora de cálculo (o lo que es lo mismo: Q horario en la hora de cálculo).

El volumen en vehículos reales, Q , se asocia con la intensidad de la hora 100. De acuerdo al siguiente gráfico para una vía rural interurbana, o semiurbana industrial, categoría en las que se puede enclavar la carretera objeto del proyecto, la H100 se corresponde con un valor del 10 % de la IMD.



Fuente: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN AUTOVÍA A-44 DE SIERRA NEVADA.VARIANTE EXTERIOR DE GRANADA.

Se obtienen los siguientes resultados:

Punto de aforo	IMD (2041)	$Q(veh/h)$
AP-9 (dir. A Coruña)	34.901	3.491
Ramal de acceso	9.701	971

FHP (Adimensional): Factor de hora punta, considera la intensidad de los 15 minutos punta (siempre es ≤ 1 , siendo habituales valores entre 0,85 y 0,98). En este caso se escoge **0,95**.

f_p (Adimensional): Ajuste por conductores no habituales. Su valor oscila entre 0,85 y 1,00. Salvo estudio específico se emplea **$f_p = 1,00$** (conductores habituales).

f_{vp} (Adimensional): Factor de ajuste por vehículos pesados y de recreo a efectos de la determinación de la velocidad media en el sentido considerado. Los factores de equivalencia para camiones y autobuses (E_T) y para vehículos de recreo (E_R) se obtienen de la tabla mostrada a continuación. También intervienen las respectivas proporciones en el tráfico (P_T y P_R) en tanto por uno.

Categoría	Tipo de terreno		
	Llano	Ondulado	Montañoso
E_T	1,5	2,5	4,5
E_R	1,2	2,0	4,0

Datos obtenidos del HCM - 2010

Definición de los tipos de terreno:

- Llano: Los vehículos pesados pueden mantener la misma velocidad que los coches. Este tipo de terreno típicamente contiene rampas cortas no mayores del 2%.
- Ondulado: Los vehículos pesados deben reducir su velocidad hasta ser substancialmente inferior a la de los coches, pero no necesitan ir a su velocidad final en rampa por periodos de tiempo significativos o frecuentes.
- Montañoso: Este tipo de terreno contiene rampas con pendientes superiores a 6%.

$$f_{vp} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$$



Con los siguientes datos:

Datos	Unidades	Valores
P_T (autopista)	Porcentaje	0,047
P_T (ramal de acceso)	Porcentaje	0,022
E_T	Adimensional	2,5
P_R	Porcentaje	-
E_R	Adimensional	2,0

Se obtiene:

$$f_{vp}(\text{autopista}) = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} = 0,934$$
$$f_{vp}(\text{ramal de acceso}) = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} = 0,968$$

Con los siguientes datos:

Datos	Unidades	Valores
I (autopista)	veh/h	3.491
I (ramal de acceso)	veh/h	971
FHP	Adimensional	0,95
f_p	Adimensional	1
f_{vp} (autopista)	Adimensional	0,934
f_{vp} (ramal de acceso)	Adimensional	0,968

Se obtiene:

$$Q_a = \frac{I}{FHP * f_p * f_{vp}} = 3.796,22 \text{ veh/h(autopista)}$$
$$Q_r = \frac{I}{FHP * f_p * f_{vp}} = 1.055,90 \text{ veh/h(ramal de acceso)}$$

PASO 2 - DETERMINACIÓN DE LOS VALORES CRÍTICOS:

$$Q_{as} = Q_a + Q_r$$

Q_{as} (veh/h): Flujo total al que está sometido la vía en el momento de la incorporación de los vehículos del ramal.

$$Q_{as} = Q_a + Q_r = 4852,12 \text{ veh/h} < 5500 \text{ veh/h (valor arbitrario de saturación)}.$$

PASO 3 - CÁLCULO DE LA DENSIDAD:

$$D_r = 3,4027 + 0,00485 * Q_a - 0,01278 * L_a$$

D_r (veh/km/carril): Densidad del ramal de entrada.

L_a (m): Longitud total del carril de cambio de velocidad. El carril de incorporación es de 250 m.

$$D_r = 3,4027 + 0,00485 * Q_a - 0,01278 * L_a = 18,62 \text{ vehlig/km/carril}$$

Por lo que en esta alternativa, el nivel de servicio obtenido es el **D** cumpliendo lo mencionado en el comienzo de este apartado.

5.2. ALTERNATIVA 3 - ZONA DE TRENZADO:

Para calcular el nivel de servicio de la zona de trenzado, se sigue la metodología que se muestra en el Manual de Capacidad (HCM 2010), y que se resume en los pasos siguientes.

– Paso 1. Datos de entrada:

Especificar la geometría, los tráfico de trenzado y no trenzado.

– Paso 2. Cálculo de flujos:

Cálculo de flujos de demanda, para tener en cuenta el factor hora punta, la presencia de vehículos pesados y los conductores.

– Paso 3. Determinar las características de configuración:

Determinar las características de los cambios de carril que definen los efectos de la configuración.

– Paso 4. Determinar la longitud máxima de trenzado:

Estimar la longitud máxima de trenzado bajo las condiciones especificadas. Si la longitud de trenzado excede el valor máximo, el cálculo se hace como salidas o incorporaciones. En caso contrario se sigue la metodología de trenzado.



– Paso 5. Determinar la capacidad del tramo de trenzado:

Si la relación flujo/capacidad es > 1 , el nivel de servicio es F. Si la relación flujo/capacidad es ≤ 1 , se sigue con la metodología de trenzado.

– Paso 6. Determinar los ratios de cambios de carril:

Determinar los ratios con los que se hacen los movimientos de trenzado y no trenzado.

– Paso 7. Determinar las velocidades medias de trenzado y no trenzado:

Determinar las velocidades medias de los vehículos que hacen los movimientos de trenzado y no trenzado.

Calcula las velocidades medias de los vehículos en el tramo de trenzado.

– Paso 8. Determinar el nivel de servicio (LOS):

Convierte las velocidades medias en el tramo a densidades en el tramo de trenzado. Comparar los resultados con los criterios de niveles de servicio, para determinar el que corresponde.

Los niveles de servicio en los tramos de trenzado se obtienen comparando los valores de densidad de vehículos, obtenidos en el cálculo, con las tablas que se muestran a continuación:

LOS	Density (pc/mi/ln)	
	Freeway Weaving Segments	Weaving Segments on Multilane Higways or C-D Roadways
A	0-10	0-12
B	>10-20	>12-24
C	>20-28	>24-32
D	>28-35	>32-36
E	>35	>36
F	Demand exceeds capacity	

Tabla 8. Nivel de servicio en carriles de trenzado (Manual de Capacidad de Carreteras)

PASO 1 - DATOS DE ENTRADA:

Se utiliza el mismo criterio que en la anterior alternativa para el cálculo de las intensidades en veh/h, las intensidades que se desconocen han sido estimadas a criterio del proyectista y se ha usado como IMD en el trenzado la suma de la IMD de la AP-9 y la IMD del ramal de entrada.

Punto de aforo	IMD (2041)	$Q(veh/h)$
Permanece en la AP-9	29.211	2.922
Ramal - AP-9	9.594	959
AP-9 - Ramal	4014	402
Permanece en el ramal	1785	179
Trenzado total	44.602	4.461
Datos	Unidades	Valores
L_s	ft	2.165,35
C_{ifl}	veh/h/carril	2.400
I_{FF}	veh/h	2.922
I_{RF}	veh/h	959
I_{FR}	veh/h	402
I_{RR}	veh/h	179
I	veh/h	4.461
N	nº de carriles	3
Terreno	-	Ondulado

L_s (ft): Longitud del tramo de trenzado.

C_{ifl} (veh/h/carril): Capacidad básica.

I_{FF} (veh/h/): Intensidad del tráfico que permanece en la autopista en el tramo de trenzado. Se ha tenido en cuenta el valor obtenido en el año horizonte en la autopista sentido Coruña.

I_{RF} (veh/h/): Intensidad de tráfico que accede desde el ramal de acceso a la autopista. En este caso se ha elegido el valor obtenido en el año horizonte en el ramal de acceso.



I_{FR} (veh/h): Intensidad de tráfico que accede al carril de trenzado desde la autopista. Se ha elegido un valor arbitrario coherente con los demás datos.

I_{RR} (veh/h): Intensidad del tráfico que permanece en el carril de trenzado. Como en el caso anterior, es un valor arbitrario.

I (veh/h): Intensidad total en el tramo de trenzado, es decir, el valor obtenido en la prognosis de tráfico en el año horizonte.

N : Número de carriles en la zona de trenzado.

PASO 2 - AJUSTE DE VOLUMEN:

Se calcula la intensidad equivalente (I_{eq}) en veh/h/carril, como:

$$I_{eq} = \frac{I}{FHP * f_p * f_{vp}}$$

I_{eq} (veh/h): Intensidad equivalente en el sentido considerado a efectos del cálculo de la velocidad media.

I (veh/h): Intensidad en la calzada en la hora de cálculo (o lo que es lo mismo: Q horario en la hora de cálculo).

FHP (Adimensional): Factor de hora punta, considera la intensidad de los 15 minutos punta (siempre es ≤ 1 , siendo habituales valores entre 0.85 y 0.98).

f_p (Adimensional): Ajuste por conductores no habituales. Su valor oscila entre 0.85 y 1.00. Salvo estudio específico se emplea $f_p=1.00$ (conductores habituales).

f_{vp} (Adimensional): Factor de ajuste por vehículos pesados y de recreo a efectos de la determinación de la velocidad media en el sentido considerado. Los factores de equivalencia para camiones y autobuses (E_R) y para vehículos de recreo (E_R) se obtienen de la **tabla C5**. Se entra con la intensidad punta en el sentido considerado (I_d/FHP). También intervienen las respectivas proporciones en el tráfico (P_T y P_R) en tanto por uno.

$$fvp_{VM} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$$

Categoría	Tipo de terreno		
	Llano	Ondulado	Montañoso
E_T	1,5	2,5	4,5
E_R	1,2	2,0	4,0

Datos obtenidos del HCM - 2010

Definición de los tipos de terreno:

- Llano (Level): Los vehículos pesados pueden mantener la misma velocidad que los coches. Este tipo de terreno típicamente contiene rampas cortas no mayores del 2%.
- Ondulado (Rolling): Los vehículos pesados deben reducir su velocidad hasta ser substancialmente inferior a la de los coches, pero no necesitan ir a su velocidad final en rampa por periodos de tiempo significativos o frecuentes.
- Montañoso: Este tipo de terreno contiene rampas con pendientes superiores a 6%.

Con los siguientes datos:

Datos	Unidades	Valores
P_T	Porcentaje	0,047
E_T	Adimensional	2,5
P_R	Porcentaje	-
E_R	Adimensional	2,0

Se obtiene:

$$fvp_{VM} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} = 0,934 \text{ veh/h}$$

Con los siguientes datos:

Datos	Unidades	Valores
I	veh/h	4.461
FHP	Adimensional	0,95
f_p	Adimensional	1
f_{vp}	Adimensional	0,934



Se obtiene:

$$I_{eq} = \frac{I}{FHP * f_p * f_{vp}} = 5.027,61 \text{ veh/h}$$

Se realizan los siguientes cálculos:

$$I_W = I_{RF} + I_{FR} = 1.361 \text{ veh/h}$$

$$I_{NW} = I_{FF} + I_{RR} = 3.101 \text{ veh/h}$$

$$IR = I_W / I_{NW} = 0,439$$

IR (Adimensional): Ratio de tráfico.

PASO 3 - CONFIGURACIÓN:

Se calcula el mínimo número de cambios de carriles que se deben hacer por los vehículos en el tramo de trenzado para que todos ellos realicen sus cambios de carril (lc/h).

$$LC_{min} = (LC_{RF} * I_{RF}) + (LC_{FR} * I_{FR})$$

LC_{RF} (Adimensional): Mínimo número de cambio de carriles que se deben hacer por un vehículo que trenza desde el ramal de entrada a la autovía.

LC_{FR} (Adimensional): Mínimo número de cambios de carril que debe realizar un vehículo que trenza desde el tronco al ramal.

Datos	Unidades	Valores
LC_{RF}	-	1
I_{RF}	veh/h	959
LC_{FR}	-	1
I_{FR}	veh/h	402

$$LC_{min} = (LC_{RF} * I_{RF}) + (LC_{FR} * I_{FR}) = 1.361 \text{ lc/h}$$

PASO 4 - CÁLCULO DE LA LONGITUD MÁXIMA DE TRENZADO:

Como el propio nombre del paso indica, L_{MAX} es la longitud máxima del trenzado.

$$L_{MAX} = (5278 * (1 + IR)^{1.6} - (1556 * N_{WL}))$$

N_{WL} : Número de carriles desde los que se realizan los trenzados con como máximo un cambio de carril.

En este caso es 2.

$$L_{MAX} = (5278 * (1 + VR)^{1.6} - (1556 * N_{WL})) = 6.316,58 \text{ ft}$$

PASO 5 - CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DEL ÁREA DE TRENZADO:

1) Capacidad controlada por densidad:

$$C_{IWL} = C_{IFL} - \left[\frac{438,2}{(1 + IR)^{1.6}} \right] + 0,0765 * L_s + 119,8 * N_{WL} = 2.020,79 \text{ veh/h/carril}$$

$$C_W = C_{IWL} * N * f_{vp} * f_p = 5.662,25 \text{ veh/h/carril}$$

Como condición necesaria $C_W > L_s$ que en este caso se cumple.

2) Capacidad controlada por el máximo flujo de trenzado:

$$C_{IWL} = 3500 / IR = 7.972,67 \text{ veh/h/carril}$$

$$C_W = C_{IWL} * f_{vp} * f_p = 7.074,15 \text{ veh/h/carril}$$

PASO 6 - CÁLCULO DE LOS VALORES DEL CAMBIO DE CARRILES:

1) Valor del cambio de carril en vehículos trenzando ($ID = 0,90$):

$$LC_W = L_{MIN} + 0,39 * [(L_s - 300)^{0,5} * N^2 * (1 + ID)^{0,8}] = 1.591,43 \text{ lc/h}$$

2) Valor del cambio de carril en vehículos no trenzando:

$$V_{NW} = \frac{L_s * ID * I_{NW}}{10000} = 604,33 < 1300 \text{ (Valor arbitrario)}$$

$$LC_{NW} = 0,206 * V_{NW} + +0,542 * L_s - 192,6 * N = 1.234,63 \text{ lc/h}$$

Valor total del cambio de carril:

$$LC_{ALL} = LC_W + LC_{NW} = 2.826,05 \text{ lc/h}$$



PASO 7 - DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD MEDIA DE LOS VEHÍCULOS TRENZANDO Y NO TRENZANDO:

$$W = 0,226 * (L_{CALL}/L_s)^{0,789} = 0,278$$

Para calcular la velocidad media espacial de los vehículos que cambian de dirección (S_W) y que no cambian (S_{NW}) en la zona de trenzado es necesario obtener primero la velocidad libre en dicha zona (mi/h).

$$VL = VLB - fac - fol - 3,22TRD^{0,84}$$

VLB (millas/h): Velocidad libre básica. El valor de 75.4 mi/h se utiliza por defecto.

fac (millas/h): Factor de corrección por anchura del carril (**Tabla A3**).

fol (millas/h): Factor de corrección por obstáculos laterales (**Tabla A4**).

TRD (accesos/milla): Número de accesos por milla en el entorno del tramo (longitud de 6 millas, centrado).

Con los siguientes datos:

Datos	Unidades	Valores
<i>VLB</i>	Millas/h	75,4
<i>fac</i>	Adimensional	1,9
<i>fol</i>	Adimensional	0
<i>TRD</i>	Accesos/m	1

Se obtiene:

$$VL = VLB - fac - fol - 3,22TRD^{0,84} = 70,28 \text{ millas/h}$$

Una vez calculada procedemos a obtener V_W y V_{NW} :

$$S_W = 15 + \left(\frac{VL - 15}{1 + W} \right) = 58,23 \text{ mi/h}$$

$$S_{NW} = VL - 0,0072 * LC_{MIN} - 0,0048 * \frac{I}{N} = 53,34 \text{ mi/h}$$

Se calcula la velocidad media en la zona de trenzado

$$S = \frac{I_{NW} + I_W}{I_{NW}/V_{NW} + I_W/V_W} = 55,68 \text{ mi/h}$$

Siendo:

S (mi/h): Velocidad media espacial todos los vehículos en el tramo de trenzado.

PASO 8 - CÁLCULO DE NIVEL DE SERVICIO:

$$D = \frac{I/N}{V} = 26,71 \text{ veh/mi/carril}$$

D (veh/mi/carril): Densidad media de todos los vehículos en el tramo de trenzado en vehículos equivalentes por milla y por carril.

Ancho de carril (ft)	fac (millas/h)
Average Lane Width (ft)	Reduction in FFS, f_{LW} (mi/h)
≥ 12	0.0
$\geq 11-12$	1.9
$\geq 10-11$	6.6

Tabla A3 (HCM 6TH edition)

Distancia del obstáculo a la derecha (ft)	N			
Right-Side Lateral Clearance (ft)	Lanes in One Direction			
	2	3	4	≥ 5
≥ 6	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.6	0.4	0.2	0.1
4	1.2	0.8	0.4	0.2
3	1.8	1.2	0.6	0.3
2	2.4	1.6	0.8	0.4
1	3.0	2.0	1.0	0.5
0	3.6	2.4	1.2	0.6

Note: Interpolate for noninteger values of right-side lateral clearance.

Tabla A4 (HCM 6TH edition)



LOS	Density (pc/mi/ln)	
	Freeway Weaving Segments	Highways or C-D Roadways
A	0-10	0-12
B	>10-20	>12-24
C	>20-28	>24-32
D	>28-35	>32-36
E	>35	>36
F	Demand exceeds capacity	

Tabla 8. Nivel de servicio en carriles de trenzado (Manual de Capacidad de Carreteras)

Finalmente, a la vista de los resultados el nivel de servicio en el año horizonte de la zona de trenzado es **C**. Como se indicaba al principio de este apartado, el nivel de servicio en un ramal de enlace tiene que ser al menos **E**, en este caso se cumple con creces.

6. ESTUDIO DE ACCIDENTABILIDAD:

Los datos de accidentes han sido proporcionados por Audasa. En 2019 se han registrado 3 siniestros, en la siguiente tabla se clasifican según su causa, el número de involucrados y el clima.

Nº de accidente	Causa	Nº de involucrados	Clima
1	Alcance	2	Lluvia
2	Animales	1	Estable
3	Distracción	1	Estable

Accidentes en el ramal de acceso en la AP-9, datos proporcionados por Audasa

No se disponen de los datos en cuanto a la gravedad de los accidentes o el número de heridos, no obstante se puede extraer de la tabla que la única colisión fue con un clima lluvioso o que una valla de la zona permitió la entrada de un animal al ramal.

7. CONCLUSIÓN:

Tras el análisis realizado, se puede concluir que ambas soluciones cumplen los objetivos con creces. No obstante, la alternativa número 3 presenta mejores prestaciones.



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 4:
ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN:	3	6.4.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS:	10
2. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO:	3	6.4.2. EFECTO BARRERA:	10
2.1. IMPORTANCIA DE LAS VÍAS:	3	6.4.3. VALORACIÓN FINAL DEL CRITERIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	11
2.2. PROBLEMÁTICA DEL RAMAL DE ACCESO:	3	6.5. CRITERIO DE EXPROPIACIONES:	11
2.3. ANÁLISIS DEL TRÁFICO:	3	7. ELECCION DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA:	11
2.4. PLANEAMIENTO:	3		
3. OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN:	4		
4. CRITERIOS DE DISEÑO:	4		
4.1. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE:	4		
4.2. TRAZADO:	4		
4.2.1. TRAZADO EN PLANTA:	4		
4.2.2. TRAZADO EN ALZADO:	5		
4.2.3. COORDINACIÓN PLANTA-ALZADO:	5		
4.2.4. SECCIÓN TRANSVERSAL:	6		
5. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS:	6		
5.1. ALTERNATIVA 1:	6		
5.2. ALTERNATIVA 2:	6		
5.3. ALTERNATIVA 3:	7		
6. SISTEMA DE VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS:	7		
6.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	7		
6.2. CRITERIO DE COSTE ECONÓMICO Y FINANCIERO:	7		
6.2.1. PRESUPUESTO:	7		
6.2.2. INVERSIÓN A LARGO PLAZO:	8		
6.2.3. VALORACIÓN FINAL DEL CRITERIO DE COSTE ECONÓMICO Y FINANCIERO:	8		
6.3. CRITERIO DE TRAZADO Y TRÁFICO:	9		
6.3.1. RADIO DE CURVATURA:	9		
6.3.2. PENDIENTE MEDIA:	9		
6.3.3. LONGITUD DEL TRAMO RECTO DEL CARRIL DE ACELERACIÓN/TRENZADO:	9		
6.3.4. CAPACIDAD DEL RAMAL DE ACCESO:	9		
6.3.5. VALORACIÓN FINAL DEL CRITERIO DE TRAZADO Y TRÁFICO:	10		
6.4. CRITERIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	10		

APÉNDICE I : PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

APÉNDICE II : MOVIMIENTOS DE TIERRA

APÉNDICE III: LISTADO DE TRAZADO EN PLANTA Y ALZADO

APÉNDICE IV: PLANOS

APÉNDICE V: PRESUPUESTO



1. INTRODUCCIÓN:

El presente anejo tiene como objetivo realizar un resumen de los contenidos más importantes en cuanto a la elección de la solución más adecuada para el actual problema. Estas, se evaluarán siguiendo unos criterios previamente establecidos que permitan escoger la alternativa más adecuada. Esta evaluación será llevada a cabo mediante la ponderación de cuatro pilares fundamentales y sus respectivos subapartados.

En este caso, ante la carencia de un anteproyecto, es necesario realizar este estudio previo para determinar las principales características de las posibles alternativas de construcción. De esta forma se podrá establecer la alternativa más favorable.

2. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO:

En el Anejo N° 1: Antecedentes se recoge un análisis detallado de las condiciones actuales de la actual incorporación objeto de estudio. En este apartado se resume brevemente las características del acceso, para posteriormente realizar el estudio de alternativas y valorarlas en sus justos términos de acuerdo con los criterios de valoración.

El ramal de acceso objeto de estudio pertenece al enlace que se encuentra ubicado en el punto kilométrico 7.66 de la AP-9, permitiendo la conexión entre la calle Temple y la autopista AP-9.

Se pretende llevar a cabo la construcción de un nuevo ramal de acceso, con la intención de mejorar la seguridad vial en este punto kilométrico, ya que como se muestra en más detalle en el Anejo N° 3: Estudio de tráfico se han producido varios accidentes.

2.1. IMPORTANCIA DE LAS VÍAS:

Desde los ayuntamientos de Oleiros y Cambre existen dos vías de comunicación principales con A Coruña, la primera es el Puente Pasaje y la segunda, el objeto de estudio de este proyecto, la autopista AP-9. El ramal de acceso implica un alto grado de accesibilidad para los vecinos de los alrededores, debido a que les aporta una gran movilidad por trabajo.

La autopista AP-9 permite llegar hasta Vigo desde A Coruña, recorriendo la costa atlántica a partir de Santiago de Compostela. La calle Temple conecta el municipio de Cambre con la autopista AP-9.

2.2. PROBLEMÁTICA DEL RAMAL DE ACCESO:

El ramal de acceso que resuelve la conexión en la actualidad presenta diversos problemas. Entre ellos, cabe destacar la escasa visibilidad que presenta al ser una curva cerrada y existir obstáculos terrestres entre ambos viales. Este hecho, provoca congestiones durante las horas punta, debido a la gran intensidad de vehículos que usan tanto la autopista como el actual ramal.

Por otra parte, la unión de lo antes mencionado y que en determinadas ocasiones los vehículos que circulan por la autopista AP-9 no respetan el límite de velocidad de 90 km/h ni facilitan la incorporación a la vía de los demás vehículos provoca que sea necesaria la modificación de dicho ramal.

2.3. ANÁLISIS DEL TRÁFICO:

Tal y como se refleja en el anejo correspondiente al Estudio de Tráfico, se han utilizado los aforos proporcionados por Audasa y los obtenidos de las estaciones de aforo del Ministerio de Fomento.

Mediante la realización de un conteo manual se ha estimado la IMD tanto del ramal de acceso a la autopista AP-9 como de la propia autopista. Se resume en la siguiente tabla:

Punto de aforo	IMD 2020	IMD _p (2020)
C-509-4	47.269	2.184
C-506-4	33.945	1.872
AP-9 (dir. La Coruña)	23.450	1.091
Ramal de acceso	6.518	145

2.4. PLANEAMIENTO:

El planeamiento municipal vigente se rige por el PXOM de los tres municipios que componen la zona de estudio. Atendiendo a lo especificado en dichos PXOM, se buscará que la actuación tenga lugar sobre espacio reservado para viario urbano. Pese a esto, será necesaria la expropiación de ciertos terrenos cercanos para llevar a cabo el proyecto, siempre respetando la línea de ordenación que nos marcan los PXOM.



En el Apéndice I: Planeamiento urbanístico se podrán consultar los diferentes mapas que conforman dichos PXOM.

3. OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN:

Los principales objetivos para cumplir en este proyecto son los relacionados con la mejora de las condiciones de circulación de los vehículos automóviles respetando el entorno de la zona de actuación.

Los objetivos para cumplir en materia de tráfico son los siguientes:

- Eliminar las congestiones que se producen en la incorporación.
- Mejorar la visibilidad del ramal de acceso.
- Mejorar la seguridad vial de la zona.
- Establecer una transición suave de velocidad y giro.
- Eliminar el riesgo de alcance.

Los objetivos a cumplir en materia paisajística y ambiental son:

- Maximizar la integración de la obra en el entorno.
- Reducir los niveles de contaminación acústica de la zona.

4. CRITERIOS DE DISEÑO:

En este apartado se definen aquellas limitaciones que deberán ser respetadas, independientemente de la solución elegida.

4.1. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE:

Para el diseño de las distintas alternativas se han tenido en cuenta tanto las recomendaciones como las limitaciones presentadas fundamentalmente en los siguientes documentos:

- Norma 3.1-IC “Trazado”, de la Instrucción de Carreteras (Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero).
- Recomendaciones para el Proyecto de enlaces de la Dirección General de Carreteras.
- Guía de Nudos viarios (Orden Circular 32/2012).

4.2. TRAZADO:

La velocidad límite de la calle Temple antes del ramal de acceso es de 60 km/h. Tanto la velocidad límite de la autopista AP-9 como la del ramal de acceso serán modificadas según la alternativa correspondiente.

4.2.1. TRAZADO EN PLANTA:

El trazado en planta de una carretera se compone de los siguientes elementos: recta, curva circular y curva de transición.

La definición del trazado en planta se refiere a un eje, que se corresponde con el centro de la calzada sin tener en cuenta eventuales carriles adicionales.

Conforme a la Norma 3.1-IC y a una velocidad de proyecto de 60 km/h se debe tener en cuenta los siguientes valores:

- Radio mínimo = 130 m
- Longitud mínima en recta = 83 m
- Longitud mínima recta resto de casos = 167 m
- Longitud máxima en recta = 1002 m
- El peralte máximo de las curvas circulares es del 7%.

(V _p) (km/h)	L _{min,s} (m)	L _{min,o} (m)	L _{max} (m)
70	97	194	1 169
60	83	167	1 002
50	69	139	835
40	56	111	668

Tabla 4.1. (Norma 3.1-IC)



VELOCIDAD DE PROYECTO (V _p) (km/h)	GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3	
	A-140 y A-130		A-120, A-110, A-100, A-90, A-80 y C-100		C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 y C-40	
	RADIO MÍNIMO (m)	PERALTE MÁXIMO (%)	RADIO MÍNIMO (m)	PERALTE MÁXIMO (%)	RADIO MÍNIMO (m)	PERALTE MÁXIMO (%)
70	--	--	--	--	190	7,00
60	--	--	--	--	130	7,00
50	--	--	--	--	85	7,00
40	--	--	--	--	50	7,00

Tabla 4.4. (Norma 3.1-IC)

4.2.2. TRAZADO EN ALZADO:

El trazado en alzado de una carretera o calzada se compondrá de la adecuada combinación de rasantes con inclinación uniforme (rectas) y curvas de acuerdo vertical (parábolas).

Al igual que el trazado en planta, el trazado en alzado se refiere a un eje, que se corresponde con el centro de la calzada sin tener en cuenta eventuales carriles adicionales.

Debemos tener en cuenta que:

- La inclinación máxima de la rasante es del 6% o, en casos excepcionales, del 8%.
- La inclinación mínima de la rasante es del 0,5% o, en casos excepcionales, del 0,2%.
- Los parámetros mínimos de los acuerdos verticales convexos son 800 m para parada y 1200 m para adelantamiento, mientras que para acuerdos cóncavos son 1650 m para parada y 3600 m para adelantamiento.

VELOCIDAD DE PROYECTO (V _p) (km/h)	INCLINACIÓN MÁXIMA (%)	INCLINACIÓN EXCEPCIONAL (%)
100	4	5
90 y 80	5	7
70 y 60	6	8
50 y 40	7	10

Tabla 5.2. (Norma 3.1-IC)

GRUPO	VELOCIDAD DE PROYECTO (V _p) (km/h)	ACUERDOS CONVEXOS		ACUERDOS CÓNCAVOS	
		K _v (m) Parada	K _v (m) Adelantamiento	K _v (m) Parada	K _v (m) Adelantamiento
3	90	3 500	4 800	3 800	6 500
	80	2 300	3 100	3 000	5 400
	70	1 400	2 000	2 300	4 400
	60	800	1 200	1 650	3 600
	50	450	650	1 160	3 000
	40	250	300	760	2 400
Nota 1: Los valores de K _v de esta Tabla se han obtenido para una altura del obstáculo h ₂ = 0,50 m. Para alturas inferiores, deberán calcularse los correspondientes valores mínimos de K _v .					
Nota 2: Los valores de K _v en acuerdos cóncavos se han obtenido para condiciones nocturnas y alcance ilimitado de los faros del vehículo, por lo que dado el limitado alcance real de los mismos, la adopción de dichos valores de K _v no garantizará la visibilidad en horas nocturnas.					

Tabla 5.3. (Norma 3.1-IC)

4.2.3. COORDINACIÓN PLANTA-ALZADO:

El trazado de la carretera en planta y alzado deberá estar coordinado de forma que el usuario pueda circular por ella en condiciones de comodidad y seguridad.



En las zonas de influencia de un nudo y dentro del mismo deberá corresponder a unas trayectorias, materializadas en carriles, que deberán ser:

- Visibles con suficiente antelación.
- Perceptibles para la toma de decisión.
- Consistentes con los tramos contiguos.

4.2.4. SECCIÓN TRANSVERSAL:

La sección transversal de una carretera o cualquier elemento de la misma, se establecerá en función de la intensidad y de la composición del tráfico previsibles en la hora de proyecto del año horizonte, considerando como tal el posterior en veinte años al de la fecha de su entrada en servicio.

En el ramal de enlace de sentido único el ancho en recta será de 4 m, y en curva será de 3,50 m más el sobreaño correspondiente, con un valor mínimo de 4,00 m. En el caso de la última alternativa, el ancho del carril de trenzado será de 3,5 m.

El ancho de la plataforma de los ramales de enlace deberá ser suficiente para que el vehículo patrón característico pueda rebasar a otro igual detenido junto a su borde derecho (en el sentido de la circulación y ocupando el arcén), dejando un resguardo entre ambos no menor que 30 cm.

Los carriles de cambio de velocidad de tipo paralelo tendrán un ancho de 3,50 m mientras no se separen de la calzada. En ellos se dispondrán cuñas de transición en forma triangular, que se situarán en el extremo inicial de los carriles de deceleración y en el extremo final de los carriles de aceleración. Tendrán en toda su longitud la misma pendiente transversal que la calzada.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS:

Partiendo de la incorporación actual, se estudiarán tres alternativas (sin tener en cuenta la alternativa 0, es decir, la de no actuación) con el fin de alcanzar los objetivos propuestos en el Apartado 3 del presente anejo. Posteriormente, en el Apartado 6 “Valoración de alternativas” de este anejo, se estudiarán más en profundidad las características de cada una de las alternativas, evaluándolas según el método que se describirá.

5.1. ALTERNATIVA 1:

En esta alternativa, la solución propuesta consiste en realizar un nuevo ramal de acceso para mejorar las condiciones actuales. Con el objetivo de establecer una transición suave de velocidad a los vehículos usuarios del ramal de acceso, se coloca una nueva señal de limitación de velocidad en la autopista AP-9 de 90 km/h. La incorporación se realiza directamente ya que el carril derecho de la autopista desaparece antes de la maniobra. El ramal de acceso pasa a ocupar el espacio del actual carril derecho solucionando el aspecto de la visibilidad ya que los usuarios se incorporan directamente a la vía sin necesidad de realizar un ceda el paso. Además, se aumenta el límite de velocidad de la calle Temple a 70 km/h para reducir la brecha en las velocidades en la unión de los dos viales. Una vez superada la incorporación el nuevo límite de velocidad es de 100 km/h.

El problema con dicha alternativa es que es una solución a corto plazo que tendrá problemas con el aumento de tráfico en futuros años y siendo contraproducente con la idea de ampliar la autopista AP-9 a tres carriles en el tramo pertinente.

5.2. ALTERNATIVA 2:

Al igual que en las demás alternativas que se van a contemplar, se decide realizar un nuevo ramal de acceso para mejorar el trazado, consiste en desplazar la actual curva buscando el máximo aprovechamiento del tramo paralelo a la autopista AP-9 con el objetivo de aumentar el tiempo de reacción. Para ello, se disminuye el radio de curvatura con la consecuente disminución del límite de velocidad de 50 km/h en el ramal. Como en el anterior caso, se coloca una nueva señal de limitación de velocidad en la autopista AP-9 de 90 km/h para facilitar la incorporación que se realizará mediante una cuña de transición en la que es obligatorio ceder el paso. Adicionalmente, se decide ampliar ligeramente el viaducto, consiguiendo una mayor longitud de tramo recto con su consecuente aumento de visibilidad y tiempo de decisión.

La modificación del radio de curvatura no cumple con lo establecido en la Norma 3.1-IC. de trazado; sin embargo, al tratarse de un proyecto que modifica una vía ya existente que en la actualidad no cumple dicho radio de curvatura y es en pro de la seguridad, este cambio es amparado por la norma.

La parte negativa de esta alternativa es que las soluciones tomadas para el aumento de la seguridad vial del ramal de acceso perjudican a su vez la seguridad del siguiente enlace, el ramal de salida.



5.3. ALTERNATIVA 3:

En esta última alternativa, se decide realizar una ampliación del puente de la ría del Burgo que existe en las inmediaciones de la incorporación. Este ensanche permite la unión del actual carril de aceleración con el vial de deceleración que conecta la autopista AP-9 con el área de servicio próxima, formando un carril trenzado. Al contrario que en las anteriores alternativas, se modifica el límite de velocidad de la AP-9 antes de la incorporación, la nueva limitación es de 100 km/h, durante los primeros 270 m en los que se puede ejecutar la maniobra se mantendrá el límite de velocidad para facilitar la incorporación y la salida del carril a los usuarios, a partir de esta distancia se limitará la velocidad a 120 km/h. Como en la alternativa 2, será obligatorio ceder el paso a la hora de incorporarse.

Mediante la ampliación del viaducto se consigue dotar a la incorporación de una mayor distancia de decisión solucionando la problemática con la visibilidad y por tanto eliminando la posibilidad de que se formen congestiones o en determinadas situaciones, accidentes. Además, se mejora la seguridad vial de la incorporación y se disminuye el riesgo de alcance.

Nuevamente se mejora el trazado suavizando las pendientes y aumentando el radio de curvatura.

No obstante, en comparación a las demás alternativas, la necesidad de ampliar la totalidad del paso superior supone una gran diferencia económica.

6. SISTEMA DE VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS:

6.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

En el sistema de valoración de las alternativas se valoran los pilares fundamentales con las siguientes ponderaciones:

Criterio	Ponderación
Coste económico y financiero	0,30
Trazado y tráfico	0,40
Impacto ambiental	0,15
Expropiación de terreno	0,15
Total	1

Para cada uno de estos pilares, se analizarán sus distintas características, puntuándolas entre 0 y 10 siguiendo unos valores arbitrarios siendo 10 la situación ideal y 0 la situación pésima. Una vez que se tenga la nota sobre 10 de los subapartados de cada pilar fundamental, se hará una ponderación según la importancia de cada uno de ellos dentro de su apartado.

Finalmente, se calculará la nota final de cada alternativa aplicando las ponderaciones iniciales, teniendo una única nota para cada alternativa que nos permitirá elegir la óptima.

6.2. CRITERIO DE COSTE ECONÓMICO Y FINANCIERO:

En este criterio se va a tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Presupuesto.
- Inversión a largo plazo.

6.2.1. PRESUPUESTO:

Se busca el menor coste económico posible. Para la elaboración del presupuesto será necesario dividir la actuación en varios capítulos para poder realizar un presupuesto simplificado de cada una de ellas, proponiendo una medición y un coste aproximado, los cuales no serán válidos en ningún caso para la elaboración del presupuesto final de la obra.

Se ha dividido el presupuesto en los siguientes capítulos:

- Explanación:
En dicho capítulo se incluyen las operaciones de despeje y desbroce del terreno por el que discurren el ramal, los desmontes y los terraplenes.
- Firme:
Hace referencia al coste de adquisición y colocación de todas las capas que componen el paquete del firme del vial.
- Drenaje:
Son todos los elementos necesarios para la correcta evacuación del agua de la traza.



– Estructuras:

Se tienen en cuenta todas las estructuras necesarias para la construcción de la alternativa.

– Señalización, balizamiento y defensa:

Se hace referencia a la señalización vertical y horizontal necesaria para cada alternativa.

– Reposición de servicios afectados:

Se definen como aquellas obras que aunque no sean objeto primordial del proyecto son necesarias para el funcionamiento del mismo. Entre ellas tenemos: reposición de carreteras, servicio afectados, reposición de torre de alta tensión.

– Impacto ambiental:

Hace referencia al impacto ambiental producido por las obras en el entorno de las distintas soluciones.

En el apéndice de presupuestos se muestran los presupuestos para cada alternativa. El presupuesto está dividido en los subapartados antes mencionados, los cuales forman el presupuesto de ejecución material inicial. Aplicando el beneficio industrial y los gastos generales, obtenemos el presupuesto base de licitación. Finalmente aplicando el I.V.A, tenemos el presupuesto base de licitación más I.V.A.

Se asigna la mayor puntuación a un presupuesto de 350.000 € y la menor a 2.000.000 €. Por tanto, estos son los resultados:

Alternativa	Presupuesto (€)	Puntuación
1	428.447,10	9,52
2	1.094.869,41	5,49
3	1.587.968,89	2,50

6.2.2. INVERSIÓN A LARGO PLAZO:

Es muy importante que la alternativa escogida sea adecuada a las futuras modificaciones que experimente la autopista AP-9. Actualmente está en estudio la ampliación a tres carriles de toda ella desde Coruña hasta Guísamo.

Por tanto, dado que no se dispone de datos aclaratorios sobre ello, las puntuaciones sobre el nivel de inversión a largo plazo de cada alternativa serán valoradas a criterio del proyectista.

Alternativa	Puntuación
1	0
2	7
3	9

6.2.3. VALORACIÓN FINAL DEL CRITERIO DE COSTE ECONÓMICO Y FINANCIERO:

Para la elaboración del valor del criterio de coste económico y financiero, se les asignan las siguientes ponderaciones a los anteriores subapartados:

Criterio	Ponderación
Presupuesto	0,5
Inversión a largo plazo	0,5
Total	1

En la siguiente tabla se muestra un resumen de todos los subapartados y la nota final con las ponderaciones antes vistas:

Alternativa	Subapartado	Puntuación (subapartado)	Puntuación final	Suma
1	Presupuesto	9,52	4,76	4,76
	Inversión a largo plazo	0	0	
2	Presupuesto	5,49	2,75	6,25
	Inversión a largo plazo	7	3,5	
3	Presupuesto	2,50	1,25	5,75
	Inversión a largo plazo	9	4,5	



6.3. CRITERIO DE TRAZADO Y TRÁFICO:

En este criterio se va a tener en cuenta los siguientes aspectos del trazado y del tráfico:

- Radio de curvatura.
- Pendiente media.
- Longitud del tramo recto del carril de aceleración/trenzado.
- Capacidad del ramal de acceso.

6.3.1. RADIO DE CURVATURA:

Cuanto mayor sea el radio de curvatura, mayor es el control sobre el vehículo y más cómoda es la conducción en el tramo. Se asignará siguiendo los criterios de la Norma 3.1-IC “Trazado”, una nota de 10 puntos a un radio de curvatura de 100 m y 0 puntos a un valor de 50 m.

Interpolando se obtienen los siguientes resultados:

Alternativa	Radio de curvatura (m)	Puntuación
1	80	6
2	65	3
3	75	5

6.3.2. PENDIENTE MEDIA:

Según la Norma 3.1-IC “Trazado” se establece unos valores máximos de inclinación de la rasante en rampas y pendientes de las carreteras en función de la velocidad de proyecto. Se considera la máxima puntuación una pendiente del 0,5% y como mínima puntuación una pendiente del 5%.

Como en el anterior caso, interpolando se consiguen los siguientes resultados:

Alternativa	Pendiente media (%)	Puntuación
1	0,7	9,55
2	0,77	9,4
3	0,69	9,58

6.3.3. LONGITUD DEL TRAMO RECTO DEL CARRIL DE ACELERACIÓN/TRENZADO:

La disponibilidad de mayor longitud del tramo recto aumenta la visibilidad de la incorporación, además permite al usuario más tiempo de decisión para conseguir una incorporación a la vía mucho más segura y con mayor antelación. En este caso, se le asigna el valor máximo a una longitud del tramo recto de 350 m y el valor mínimo a 100 m.

Alternativa	Longitud de tramo recto (m)	Puntuación
1	Incorporación directa	10
2	272	6,88
3	626	10

6.3.4. CAPACIDAD DEL RAMAL DE ACCESO:

Dado que no se dispone de un estudio de comportamiento del tráfico detallado dependiendo de la alternativa elegida, la capacidad óptima se valora a criterio del proyectista teniendo en cuenta lo analizado en el Anejo N° 3: Estudio de tráfico. Se espera que la alternativa 3 sea la que mejor se comporte debido a la existencia de un carril trenzado. En cambio, la alternativa 1 implica que la autopista AP-9 en el tramo de la incorporación solo dispone de un carril perjudicando la capacidad total de la vía, por tanto se prevé el peor comportamiento. Por último, la alternativa 2 se prevé que estará en un punto medio de las anteriores alternativas ya que como positivo aumenta la longitud del tramo recto y negativo la reducción del límite de velocidad en toda la incorporación.

A la vista de los anteriores criterios se ha llegado a las siguientes puntuaciones:

Alternativa	Puntuación
1	0,5
2	7
3	9,5



6.3.5. VALORACIÓN FINAL DEL CRITERIO DE TRAZADO Y TRÁFICO:

Para la elaboración del valor del criterio de trazado y tráfico, se les asignan las siguientes ponderaciones a los anteriores subapartados:

Criterio	Ponderación
Radio de curvatura	0,20
Pendiente media	0,20
Longitud del tramo recto	0,20
Capacidad del ramal de acceso	0,40
Total	1

En la siguiente tabla se muestra un resumen de todos los subapartados y la nota final con las ponderaciones antes vistas:

Alternativa	Subapartado	Puntuación (subapartado)	Puntuación final	Suma
1	Radio de curvatura	6	1,20	5,31
	Pendiente media	9,55	1,91	
	Longitud del tramo recto	10	2,00	
	Capacidad del ramal de acceso	0,5	0,20	
2	Radio de curvatura	3	0,60	6,66
	Pendiente media	9,4	1,88	
	Longitud del tramo recto	6,88	1,38	
	Capacidad del ramal de acceso	7	2,80	
3	Radio de curvatura	5	1,00	8,72
	Pendiente media	9,58	1,92	
	Longitud del tramo recto	10	2,00	
	Capacidad del ramal de acceso	9,5	3,80	

6.4. CRITERIO DE IMPACTO AMBIENTAL:

Dado que no se dispone de una valoración objetiva, para obtener la puntuación del criterio de impacto ambiental se analizarán los siguientes aspectos:

- Movimiento de tierras.
- Efecto barrera.

6.4.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS:

Se asocia un mayor impacto ambiental cuanto mayor sea el movimiento de tierras necesario en la alternativa. Se ha realizado el cálculo para conocer el balance de tierras.

Un movimiento de tierras de 0 m^3 es asociado con la mayor puntuación y un movimiento de tierras de -7000 m^3 con la menor. Se obtienen las siguientes notas:

Alternativa	Balance de tierras (m^3)	Puntuación
1	-868,9	8,76
2	-6561,4	0,63
3	-5037,5	2,80

6.4.2. EFECTO BARRERA:

El efecto barrera se produce cuando la existencia de una infraestructura lineal impide o dificulta la movilidad especialmente en el sentido transversal, es decir, entre las zonas que se sitúan a ambos lados de la misma. Para valorar el efecto barrera, se analizarán:

- Máxima altura de talud.
- Altura máxima de desmonte.

Se asigna una puntuación de 10 a una altura máxima de talud de 0 m y la mínima puntuación a una altura máxima de 5 m.



Alternativa	Máxima altura de talud (m)	Puntuación
1	1,54	6,92
2	1,093	7,81
3	1,07	7,86

Se asigna una puntuación de 10 a una altura máxima de desmante de 0 m y la mínima puntuación a una altura máxima de desmante 1 m.

Alternativa	Altura máxima de desmante (m)	Puntuación
1	0,14	8,6
2	0,21	7,9
3	0	10

6.4.3. VALORACIÓN FINAL DEL CRITERIO DE IMPACTO AMBIENTAL:

Como en el anterior apartado, dependiendo de su importancia se le asigna un porcentaje de la nota final a cada criterio:

Criterio	Ponderación
Movimiento de tierras	0,5
Altura máxima de talud	0,25
Altura máxima de desmante	0,25
Total	1

Alternativa	Subapartado	Puntuación (subapartado)	Puntuación final	Suma
1	Movimiento de tierras	8,76	4,38	8,26
	Altura máxima de talud	6,92	1,73	
	Altura máxima de desmante	8,6	2,15	
2	Movimiento de tierras	0,63	0,31	4,24
	Altura máxima de talud	7,81	1,95	
	Altura máxima de desmante	7,9	1,98	
3	Movimiento de tierras	2,80	1,40	5,87
	Altura máxima de talud	7,86	1,97	
	Altura máxima de desmante	10	2,5	

6.5. CRITERIO DE EXPROPIACIONES:

En los diseños de las diferentes alternativas se ha buscado evitar la necesidad de tener que expropiar viviendas, debido a la elevada repercusión social que esto conlleva. No obstante, sí que se ha expropiado terreno, por ende se asigna el valor ideal a la no expropiación de terreno y la peor puntuación a la expropiación de 7.000 m².

A continuación se muestra el resumen:

Alternativa	Expropiación de terreno (m ²)	Puntuación
1	1.528,58	7,82
2	1.963,63	7,19
3	5.370,38	2,33

7. ELECCION DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA:

Una vez evaluados los aspectos a considerar de cada uno de los apartados, se procede a calcular la puntuación final con las ponderaciones vistas en el primer punto.

Se han recogido los resultados en la siguiente tabla resumen:



Alternativa	Pilares fundamentales	%	Puntuación (10)	*	Resultado final
1	Coste económico	0,30	4,76	1,42	5,96
	Trazado y tráfico	0,40	5,31	2,12	
	Impacto ambiental	0,15	8,26	1,24	
	Expropiaciones	0,15	7,82	1,17	
2	Coste económico	0,30	6,24	1,87	6,25
	Trazado y tráfico	0,40	6,66	2,66	
	Impacto ambiental	0,15	4,24	0,64	
	Expropiaciones	0,15	7,19	1,08	
3	Coste económico	0,30	5,75	1,72	6,44
	Trazado y tráfico	0,40	8,72	3,49	
	Impacto ambiental	0,15	5,87	0,88	
	Expropiaciones	0,15	2,33	0,35	

De la tabla anterior se concluye que la alternativa óptima es la número 3.

Destaca notablemente en el criterio de trazado y tráfico sobre las demás, y dado el carácter del presente proyecto, dicho criterio fue considerado el más importante, de ahí su peso de ponderación (40%).



**FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL**



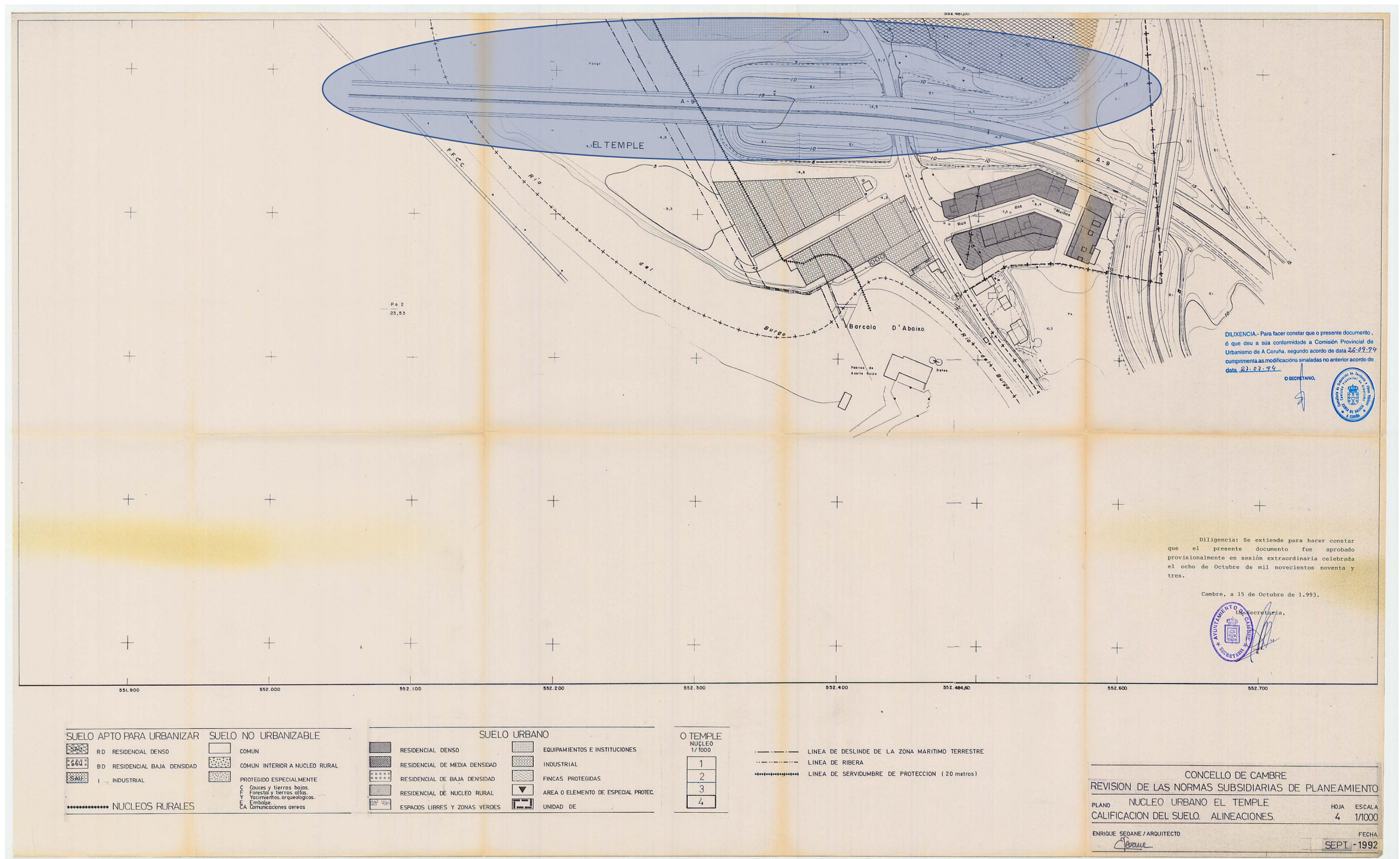
**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS**

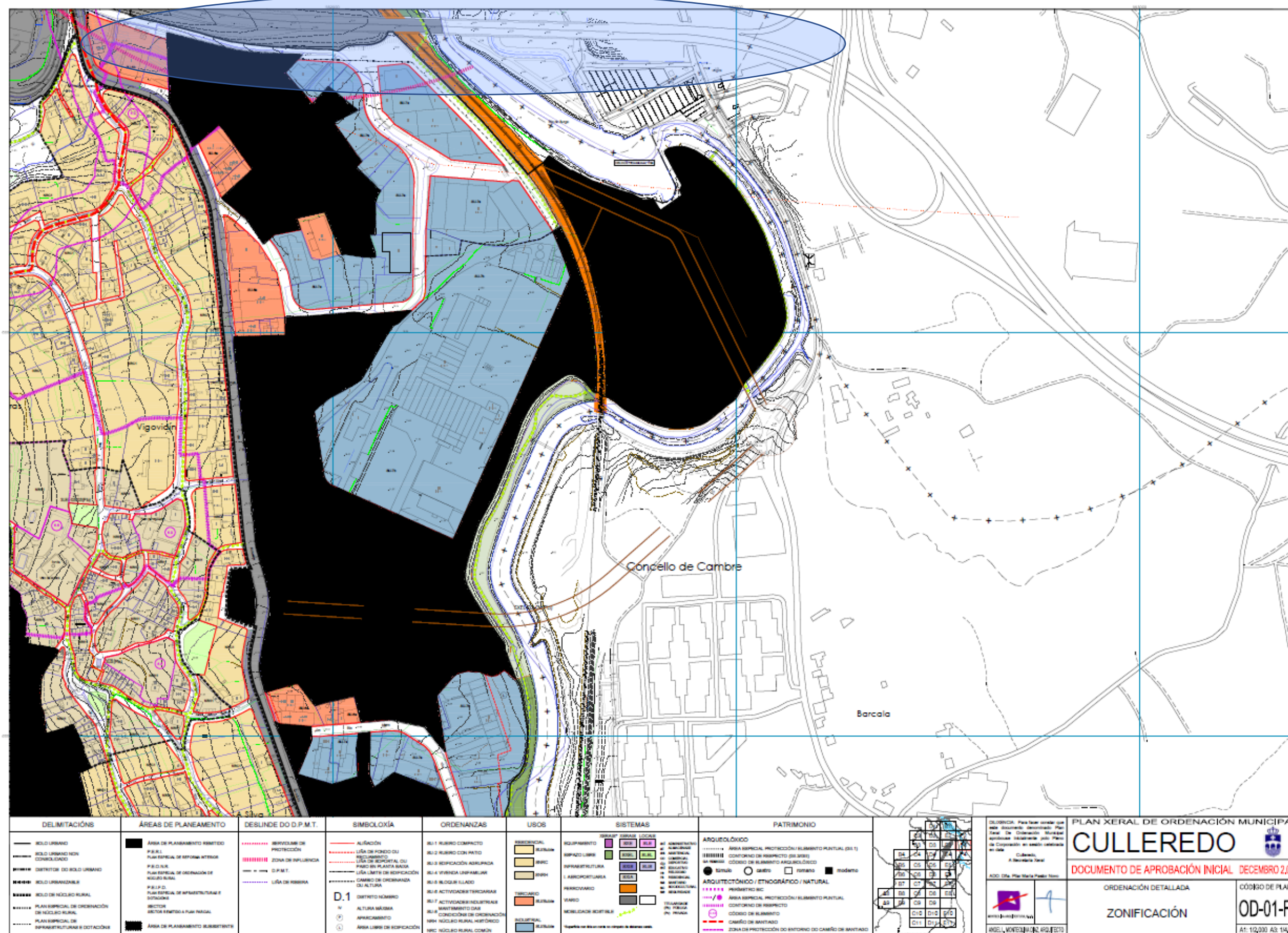


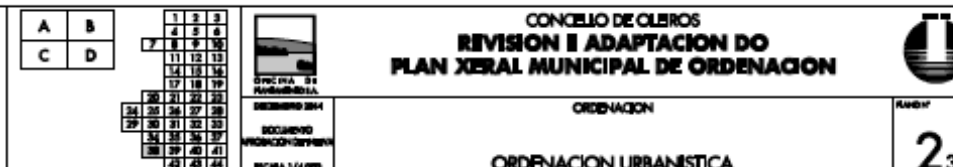
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

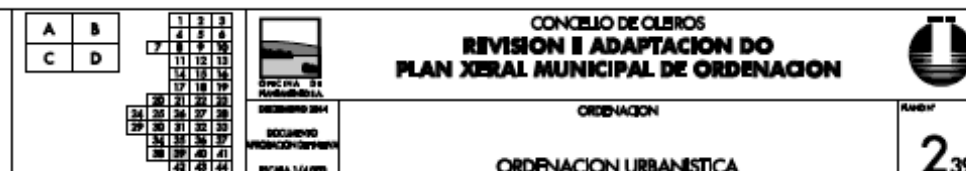
APÉNDICE I: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO













**FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL**



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE II: MOVIMIENTO DE TIERRAS



ÍNDICE

1.	ALTERNATIVA 1:	3
2.	ALTERNATIVA 2:	5
3.	ALTERNATIVA 3:	7



1. ALTERNATIVA 1:

Istram V.19.11.11.12 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el pk 7.66

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 2 : Ramal de acceso

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

(VOL. PARCIAL y VOL. ACUMUL. Tienen en cuenta perfiles intermedios)

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	4.131	0.00	0.0	D TIERRA	2.329	0.00	0.0
20.000	FIRME	3.689	78.20	78.2	D TIERRA	2.294	46.23	46.2
40.000	FIRME	4.110	77.99	156.2	D TIERRA	1.974	42.68	88.9
60.000	FIRME	4.187	82.97	239.2	D TIERRA	0.793	27.67	116.6
	TERRAPLEN	0.331	3.31	3.3				
80.000	FIRME	4.225	84.12	323.3	D TIERRA	0.229	10.22	126.8
	TERRAPLEN	0.699	10.30	13.6				
100.000	FIRME	4.274	84.73	408.0	D TIERRA	0.157	8.21	135.0
	TERRAPLEN	0.395	5.60	19.2				
120.000	FIRME	4.354	86.31	494.3	D TIERRA	0.058	1.30	136.3
	TERRAPLEN	1.655	20.43	39.6				
140.000	FIRME	4.410	87.71	582.0	D TIERRA	0.083	1.39	137.7
	TERRAPLEN	2.038	42.60	82.2				
160.000	FIRME	4.396	88.32	670.3	D TIERRA	0.183	0.94	138.6
	TERRAPLEN	0.827	23.19	105.4				
180.000	FIRME	4.235	85.30	755.6	REVES CUNETA	0.296	0.74	0.7
	D TIERRA	4.703	31.31	169.9	TERRAPLEN	0.000	5.07	110.5
200.000	FIRME	4.197	84.11	839.7	REVES CUNETA	0.296	5.92	6.7
	D TIERRA	4.502	101.25	271.2				
220.000	FIRME	4.234	83.17	922.9	REVES CUNETA	0.000	2.22	8.9
	D TIERRA	1.208	56.51	327.7	TERRAPLEN	0.604	3.70	114.2
240.000	FIRME	4.199	84.07	1007.0	REVES CUNETA	0.296	5.18	14.0
	D TIERRA	9.680	164.28	492.0	TERRAPLEN	0.234	3.69	117.9
260.000	FIRME	4.199	83.98	1091.0	REVES CUNETA	0.266	5.84	19.9
	D TIERRA	3.446	143.35	635.3	TERRAPLEN	0.565	7.43	125.3
280.000	FIRME	4.372	86.87	1177.8	REVES CUNETA	0.000	0.66	20.6
	D TIERRA	0.047	10.54	645.9	TERRAPLEN	3.289	51.25	176.6
300.000	FIRME	4.360	87.42	1265.2	D TIERRA	0.000	0.17	646.0
	TERRAPLEN	5.626	81.16	257.7				
320.000	FIRME	4.320	86.85	1352.1	TERRAPLEN	9.347	161.12	418.9
340.000	FIRME	4.273	85.93	1438.0	TERRAPLEN	11.466	209.10	628.0
360.000	FIRME	4.249	85.12	1523.1	TERRAPLEN	14.301	252.32	880.3
380.000	FIRME	0.420	58.17	1581.3	TERRAPLEN	0.000	634.60	1514.9
390.253	FIRME	0.420	4.31	1585.6				



Istram V.19.11.11.12 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el pk 7.66
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : Ramal de acceso

=====

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

=====

MATERIAL	VOLUMEN
-----	-----
FIRME	1585.6
REVES CUNETA	20.6
D TIERRA	646.0
TERRAPLEN	1514.9



2. ALTERNATIVA 2:

Istram V.19.11.11.12 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el pk 7.66

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 2 : Ramal de acceso

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

(VOL. PARCIAL y VOL. ACUMUL. Tienen en cuenta perfiles intermedios)

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	3.896	0.00	0.0	REVES CUNETA	0.591	0.00	0.0
	D TIERRA	9.489	0.00	0.0				
20.000	FIRME	3.896	77.93	77.9	REVES CUNETA	0.592	11.83	11.8
	D TIERRA	9.803	192.92	192.9				
40.000	FIRME	3.749	76.45	154.4	REVES CUNETA	0.296	8.88	20.7
	D TIERRA	7.066	168.69	361.6				
60.000	FIRME	4.037	77.86	232.2	REVES CUNETA	0.296	5.92	26.6
	D TIERRA	5.000	120.65	482.3				
80.000	FIRME	4.093	81.30	313.5	REVES CUNETA	0.000	2.96	29.6
	D TIERRA	2.264	72.64	554.9				
100.000	FIRME	4.165	82.21	395.7	D TIERRA	2.199	48.89	603.8
120.000	FIRME	4.287	84.78	480.5	D TIERRA	0.731	27.25	631.0
	TERRAPLEN	0.224	0.80	0.8				
140.000	FIRME	4.355	86.49	567.0	D TIERRA	0.344	9.93	641.0
	TERRAPLEN	0.023	10.85	11.7				
160.000	FIRME	4.268	86.36	653.4	D TIERRA	2.883	38.07	679.1
	TERRAPLEN	0.000	0.06	11.7				
180.000	FIRME	4.087	83.31	736.7	REVES CUNETA	0.591	4.44	34.0
	D TIERRA	9.320	95.45	774.5				
200.000	FIRME	4.087	81.75	818.4	REVES CUNETA	0.592	11.83	45.8
	D TIERRA	10.732	206.92	981.4				
220.000	FIRME	3.833	81.82	900.2	REVES CUNETA	0.000	8.87	54.7
	D TIERRA	1.614	161.10	1142.5	TERRAPLEN	0.419	1.05	12.8
240.000	FIRME	3.878	83.90	984.1	REVES CUNETA	0.000	2.96	57.7
	D TIERRA	0.725	41.24	1183.8	TERRAPLEN	0.997	16.19	28.9
260.000	FIRME	4.261	82.61	1066.8	REVES CUNETA	0.296	3.70	61.4
	D TIERRA	3.466	44.09	1227.9	TERRAPLEN	1.822	29.66	58.6
280.000	FIRME	4.390	85.83	1152.6	REVES CUNETA	0.000	3.70	65.1
	D TIERRA	0.000	48.30	1276.2	TERRAPLEN	3.782	41.77	100.4
300.000	FIRME	4.308	87.01	1239.6	TERRAPLEN	8.802	123.97	224.3
320.000	FIRME	4.242	85.01	1324.6	D TIERRA	0.000	0.21	1276.4
	TERRAPLEN	17.780	491.39	715.7				
340.000	FIRME	4.242	84.83	1409.4	TERRAPLEN	22.227	400.08	1115.8
360.000	FIRME	4.242	84.83	1494.3	TERRAPLEN	24.828	470.55	1586.4
380.000	FIRME	0.788	34.06	1528.3	TERRAPLEN	0.000	140.86	1727.2
400.000	FIRME	4.241	57.20	1585.5	TERRAPLEN	194.305	1730.10	3457.3
420.000	FIRME	4.242	84.83	1670.4	TERRAPLEN	20.931	2152.36	5609.7
440.000	FIRME	4.242	84.83	1755.2	TERRAPLEN	27.395	483.26	6092.9



Istram V.19.11.11.12 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el pk 7.66

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 2 : Ramal de acceso

=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

(VOL. PARCIAL y VOL. ACUMUL. Tienen en cuenta perfiles intermedios)

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
460.000	FIRME	4.242	84.83	1840.0	TERRAPLEN	32.760	601.56	6694.5
480.000	FIRME	4.242	84.83	1924.8	TERRAPLEN	35.966	687.26	7381.8
493.088	FIRME	4.242	55.51	1980.4	TERRAPLEN	33.723	456.05	7837.8

=====

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

=====

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	1980.4
REVES CUNETAS	65.1
D TIERRA	1276.4
TERRAPLEN	7837.8



3. ALTERNATIVA 3:

Istram V.19.11.11.12 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el pk 7.66

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 2 : Ramal de acceso

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

(VOL. PARCIAL y VOL. ACUMUL. Tienen en cuenta perfiles intermedios)

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	4.131	0.00	0.0	D TIERRA	2.329	0.00	0.0
20.000	FIRME	3.689	78.20	78.2	D TIERRA	2.294	46.23	46.2
40.000	FIRME	4.110	77.99	156.2	D TIERRA	1.974	42.68	88.9
60.000	FIRME	4.187	82.97	239.2	D TIERRA	0.793	27.67	116.6
	TERRAPLEN	0.331	3.31	3.3				
80.000	FIRME	4.254	84.41	323.6	D TIERRA	0.239	10.32	126.9
	TERRAPLEN	0.697	10.28	13.6				
100.000	FIRME	4.310	85.59	409.2	D TIERRA	0.608	12.26	139.2
	TERRAPLEN	0.445	6.32	19.9				
120.000	FIRME	4.355	86.72	495.9	D TIERRA	0.493	10.80	149.9
	TERRAPLEN	1.536	19.51	39.4				
140.000	FIRME	4.237	83.66	579.5	REVES CUNETA	0.296	1.48	1.5
	D TIERRA	17.885	94.05	244.0	TERRAPLEN	2.834	43.78	83.2
160.000	FIRME	4.237	84.75	664.3	REVES CUNETA	0.296	5.91	7.4
	D TIERRA	16.356	359.03	603.0	TERRAPLEN	1.891	50.18	133.4
180.000	FIRME	4.227	83.63	747.9	REVES CUNETA	0.296	2.96	10.4
	D TIERRA	10.701	149.21	752.2	TERRAPLEN	0.000	11.79	145.2
200.000	FIRME	4.247	84.43	832.3	REVES CUNETA	0.296	5.91	16.3
	D TIERRA	4.903	143.95	896.2				
220.000	FIRME	4.357	84.09	916.4	REVES CUNETA	0.296	2.96	19.2
	D TIERRA	5.171	64.86	961.0	TERRAPLEN	0.153	3.03	148.2
240.000	FIRME	4.359	87.17	1003.6	REVES CUNETA	0.296	5.92	25.1
	D TIERRA	7.989	150.23	1111.3	TERRAPLEN	0.467	6.98	155.2
260.000	FIRME	4.450	87.28	1090.9	REVES CUNETA	0.000	5.17	30.3
	D TIERRA	1.075	129.83	1241.1	TERRAPLEN	0.794	9.02	164.2
280.000	FIRME	4.405	88.96	1179.8	D TIERRA	0.000	2.69	1243.8
	TERRAPLEN	6.795	89.08	253.3				
300.000	FIRME	4.305	85.40	1265.2	D TIERRA	0.000	0.39	1244.2
	TERRAPLEN	52.354	352.41	605.7				
320.000	FIRME	4.242	85.30	1350.6	TERRAPLEN	20.463	608.14	1213.8
340.000	FIRME	4.242	84.83	1435.4	TERRAPLEN	21.965	424.28	1638.1
360.000	FIRME	4.242	84.83	1520.2	TERRAPLEN	24.082	460.47	2098.6
380.000	FIRME	0.788	34.06	1554.3	TERRAPLEN	0.000	250.10	2348.7
400.000	FIRME	4.242	57.20	1611.5	TERRAPLEN	18.018	943.79	3292.5
420.000	FIRME	4.242	84.83	1696.3	TERRAPLEN	27.207	452.24	3744.7
440.000	FIRME	4.242	84.83	1781.1	TERRAPLEN	31.440	586.47	4331.2
460.000	FIRME	4.242	84.83	1866.0	TERRAPLEN	36.897	683.37	5014.5
479.207	FIRME	4.242	78.32	1944.3	TERRAPLEN	33.824	652.93	5667.5



Istram V.19.11.11.12 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el pk 7.66
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : Ramal de acceso

=====

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

=====

MATERIAL	VOLUMEN
-----	-----
FIRME	1936.4
REVES CUNETA	30.3
D TIERRA	1212.8
TERRAPLEN	5663.3



**FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL**



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE III: LISTADO DE TRAZADO EN PLANTA Y ALZADO



ÍNDICE

1. ALTERNATIVA 1: 3

1.1. LISTADO EN PLANTA: 3

1.2. LISTADO EN ALZADO: 3

2. ALTERNATIVA 2: 4

2.1. LISTADO EN PLANTA: 4

2.2. LISTADO EN ALZADO: 4

3. ALTERNATIVA 3: 5

3.1. LISTADO EN PLANTA: 5

3.2. LISTADO EN ALZADO: 5



1. ALTERNATIVA 1:

1.1. LISTADO EN PLANTA:

Istram V.19.11.11.12 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el pk 7.66

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 2 : Ramal de acceso

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	89.589	0.000	552494.212	4796083.048			145.5581	0.7546829	-0.6560897
CLOT.	51.429	89.589	552561.823	4796024.270		60.000	145.5581	552561.823	4796024.270
2 CIRC.	48.255	141.017	552596.023	4795986.273	70.000		168.9442	552534.188	4795953.464
CLOT.	15.556	189.272	552602.771	4795939.452		70.000	212.8298	552567.464	4795879.908
3 CIRC.	82.301	204.828	552598.116	4795924.636	90.000		225.4050	552515.188	4795959.606
CLOT.	67.808	287.129	552538.088	4795872.568		78.120	283.6213	552470.708	4795872.165
4 CIRC.	35.316	354.937	552470.708	4795872.165	-807.000		307.6036	552374.551	4795070.914
		390.253	552435.562	4795875.604			304.8176		

1.2. LISTADO EN ALZADO:

Istram V.19.11.11.12 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el pk 7.66

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 2 : Ramal de acceso

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-0.000	10.483				
0.801737	90.001	44673.000	262.459	12.587	217.458	12.226	307.460	12.857	0.023	-0.201
0.600270							391.922	13.364		



2. ALTERNATIVA 2:

2.1. LISTADO EN PLANTA:

Istram V.19.11.11.12 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el pk 7.66

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 2 : Ramal de acceso

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	93.086	0.000	552494.212	4796083.048			145.5581	0.7546829	-0.6560897
	CLOT.	56.333	93.086	552564.462	4796021.975		65.000	145.5581	552564.462	4796021.975
2	CIRC.	67.314	149.419	552601.800	4795980.265	75.000		169.4668	552535.262	4795945.657
	CLOT.	20.167	216.733	552603.807	4795915.218		55.000	226.6048	552613.309	4795954.283
3	CIRC.	0.214	236.900	552592.896	4795898.371	50.000		248.0023	552556.449	4795932.600
	CLOT.	17.286	237.114	552592.749	4795898.216		55.000	248.2744	552538.126	4795874.570
4	CIRC.	13.734	254.399	552579.103	4795887.710	70.000		267.1391	552544.554	4795948.589
	CLOT.	49.027	268.134	552566.571	4795882.142		58.583	279.6300	552517.992	4795877.935
5	RECTA	175.927	317.161	552517.992	4795877.935			301.9242	-0.9995433	0.0302206
			493.088	552342.146	4795883.252			301.9242		

2.2. LISTADO EN ALZADO:

Istram V.19.11.11.12 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el pk 7.66

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 2 : Ramal de acceso

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
1.046254	90.004	15865.000	238.138	12.703	193.136	12.232	283.140	12.919	0.064	-0.567
0.478943							493.104	13.924		



3. ALTERNATIVA 3:

3.1. LISTADO EN PLANTA:

Istram V.20.06.06.25 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el pk 7.66

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 2 : Ramal de acceso

***** LISTADO DE LAS ALINEACIONES *****

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	43.960	0.000	552494.212	4796083.048			145.5581	0.7546829	-0.6560897
	CLOT.	49.000	43.960	552548.517	4796035.837		106.000	145.5581	552548.517	4796035.837
2	CIRC.	28.870	170.327	552582.661	4796000.874	90.000		161.1553	552500.706	4795943.574
3	CIRC.	62.305	199.227	552600.314	4795934.733	60.000		205.6356	552540.549	4795940.037
	CLOT.	63.300	261.532	552569.171	4795887.304		60.000	268.3423	552507.308	4795878.258
4	RECTA	174.977	304.230	552507.308	4795878.258			301.9242	-0.9995433	0.0302206
			479.207	552342.146	4795883.252			301.9242		

3.2. LISTADO EN ALZADO:

Istram V.19.11.11.12 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el pk 7.66

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 2 : Ramal de acceso

***** ESTADO DE RASANTES *****

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-0.198	10.652				
0.859591	90.001	26771.000	229.185	12.623	184.185	12.236	274.186	12.859	0.038	-0.336
0.523402							478.426	13.928		



**FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL**



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS**



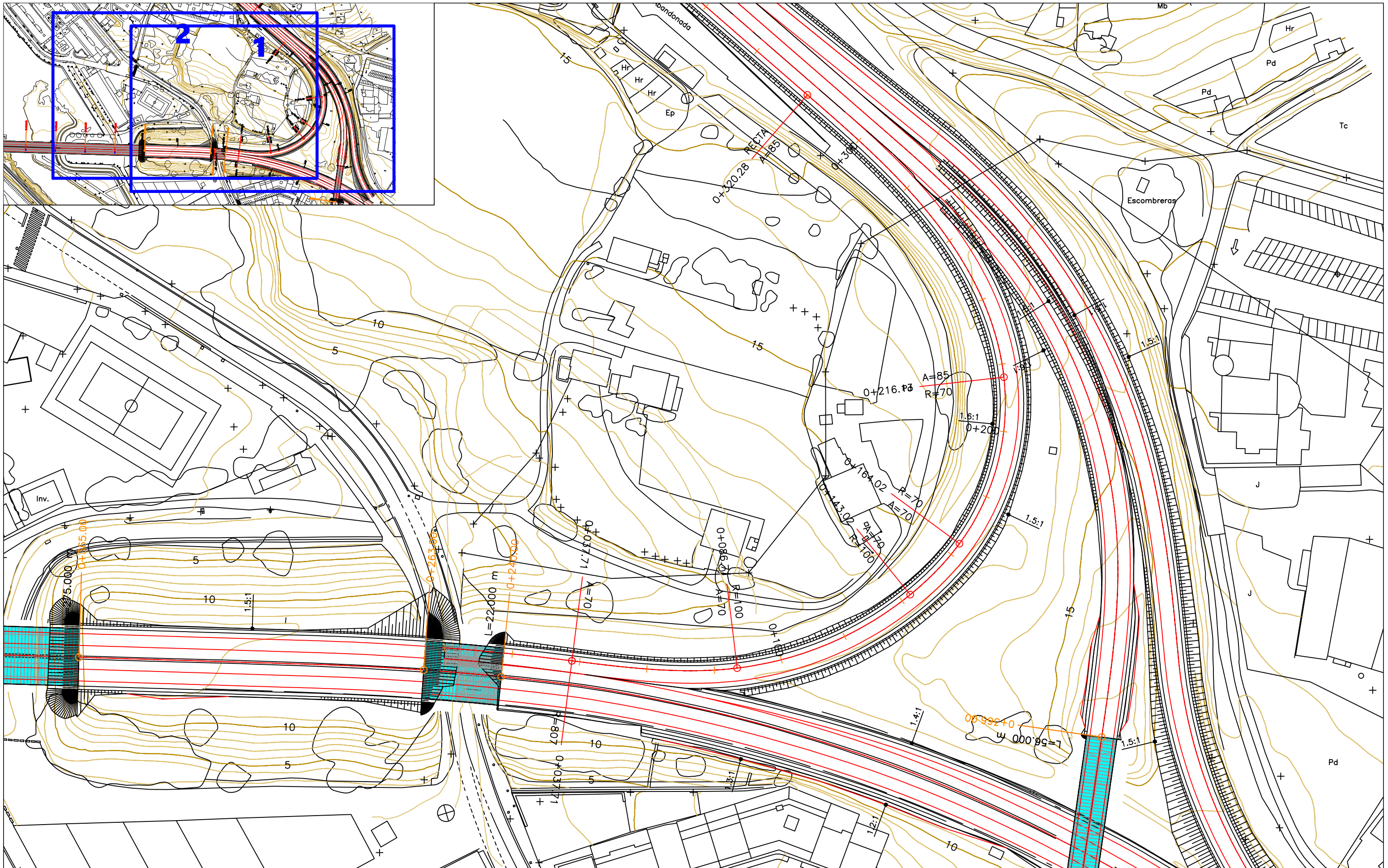
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE IV: PLANOS



ÍNDICE DE PLANOS

Número	Designación del plano	Escala	Nº de hojas
1	Alternativa 1		
1.1	Planta Alternativa 1	1:1000	2
1.2	Perfil Longitudinal. Ramal de acceso	H: 1:1000 V: 1:200	1
2	Alternativa 2		
2.1	Planta Alternativa 2	1:1000	2
2.2	Perfil Longitudinal. Ramal de acceso	H: 1:1000 V: 1:200	1
3	Alternativa 3		
3.1	Planta Alternativa 3	1:1000	3
3.2	Perfil Longitudinal. Ramal de acceso	H: 1:1000 V: 1:200	1
3.2	Perfil Longitudinal. Autopista AP-9	H: 1:1000 V: 1:200	2



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Designación del plano:

Planta Alternativa 1

Autor:

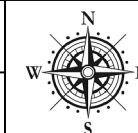
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:

Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano Nº 1.1

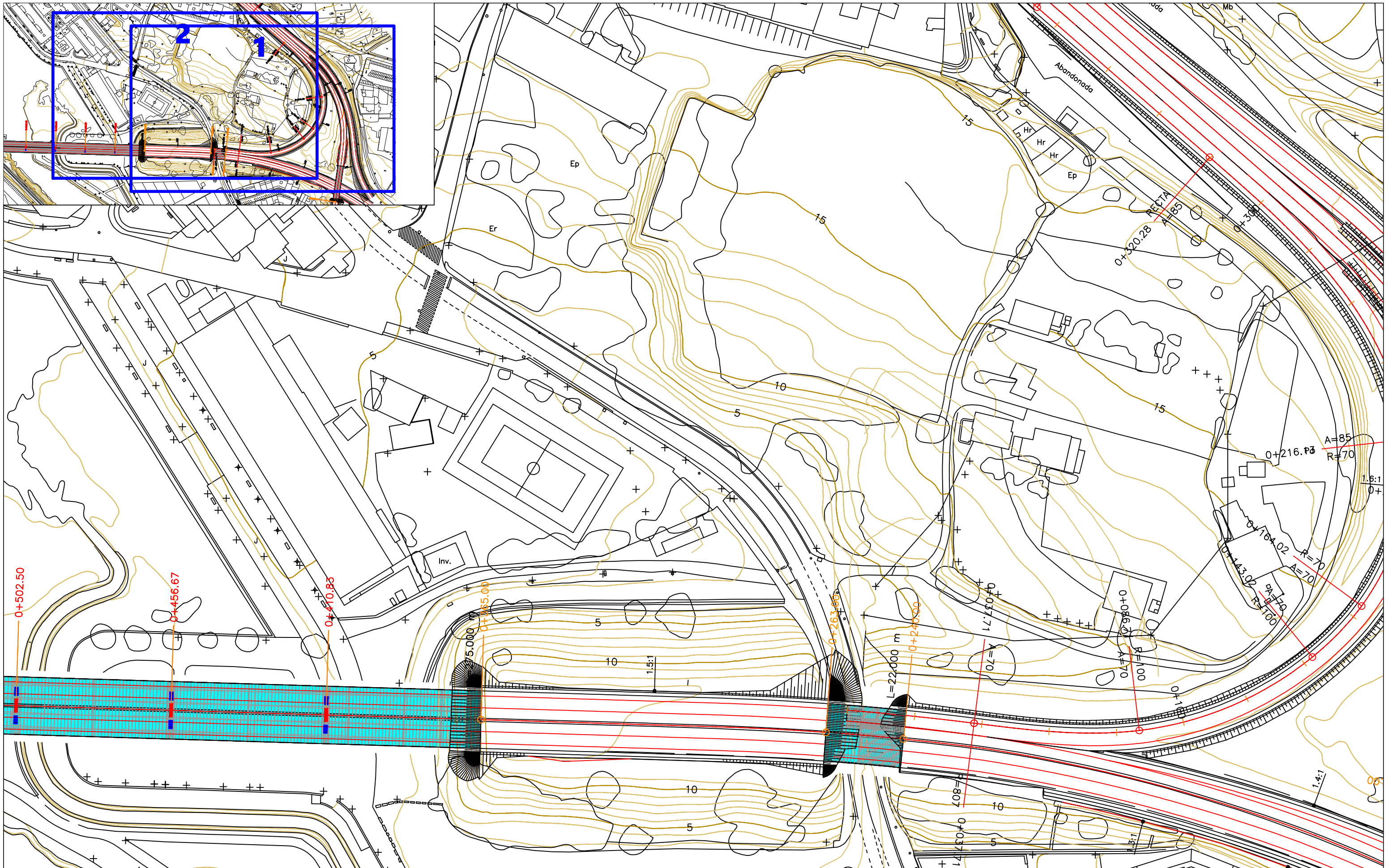
Hoja Nº 1 de 2



Escala: 1:1000

Fecha: Septiembre 2020

Firma:



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Designación del plano:
Planta Alternativa 1

Autor:
Jorge del Valle Corte

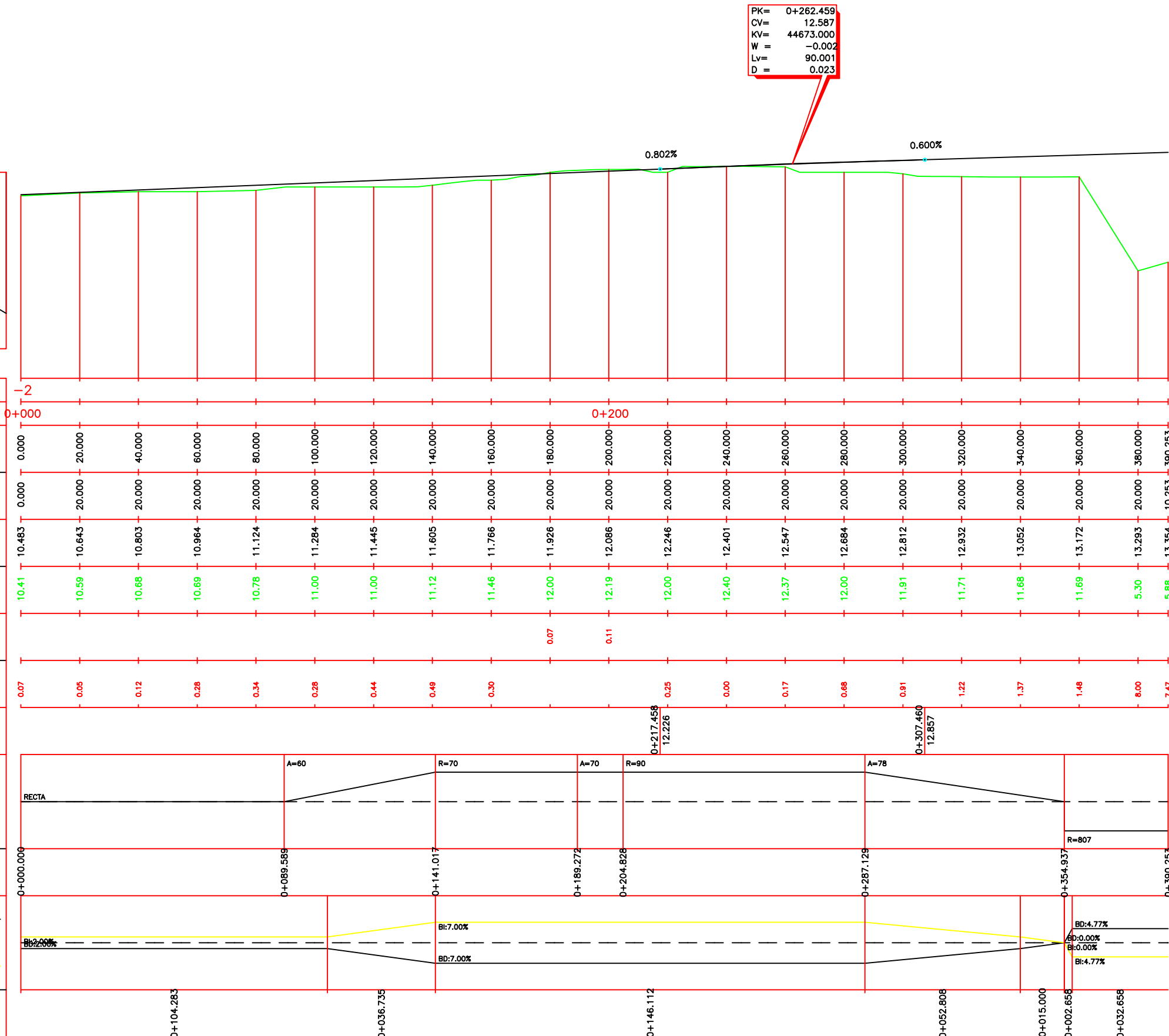
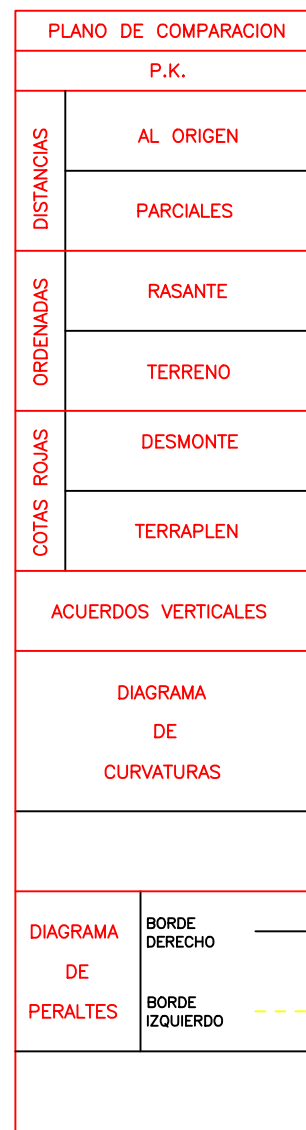
Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano N° 1.1
Hoja N° 2 de 2

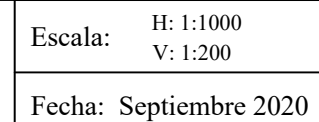



Escala: 1:1000
Fecha: Septiembre 2020

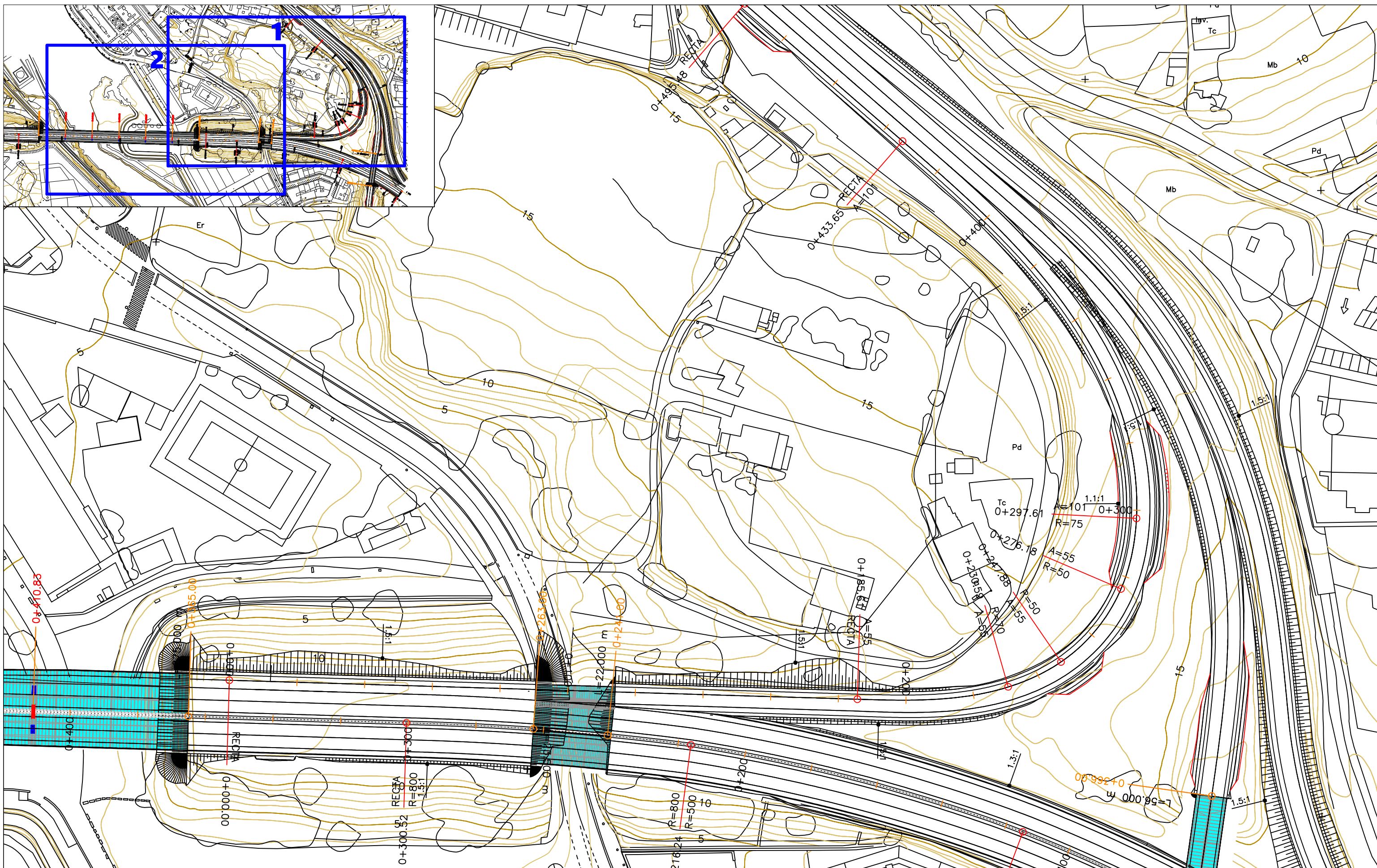
Firma:



Plano N° 1.2
Hoja N° 1 de 1



Firma: 



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Designación del plano:

Planta Alternativa 2

Autor:

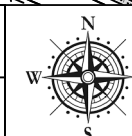
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:

Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano N° 2.1

Hoja N° 1 de 2

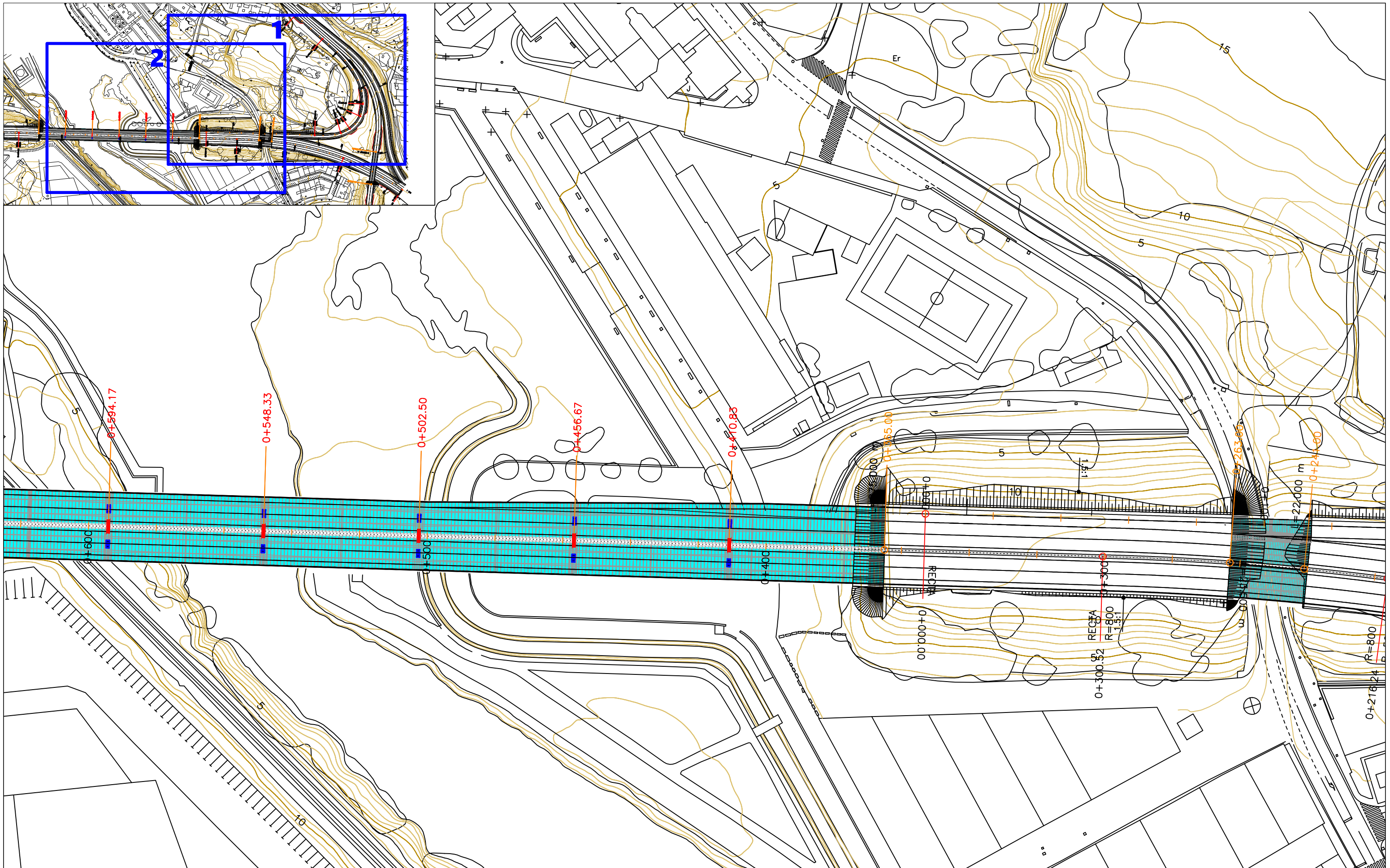


Escala: 1:1000

Fecha: Septiembre 2020

Firma:

ma:



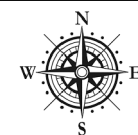
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Designación del plano:
Planta Alternativa 2

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano N° 2.1
Hoja N° 2 de 2

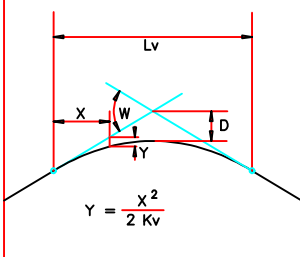


Escala: 1:1000
Fecha: Septiembre 2020

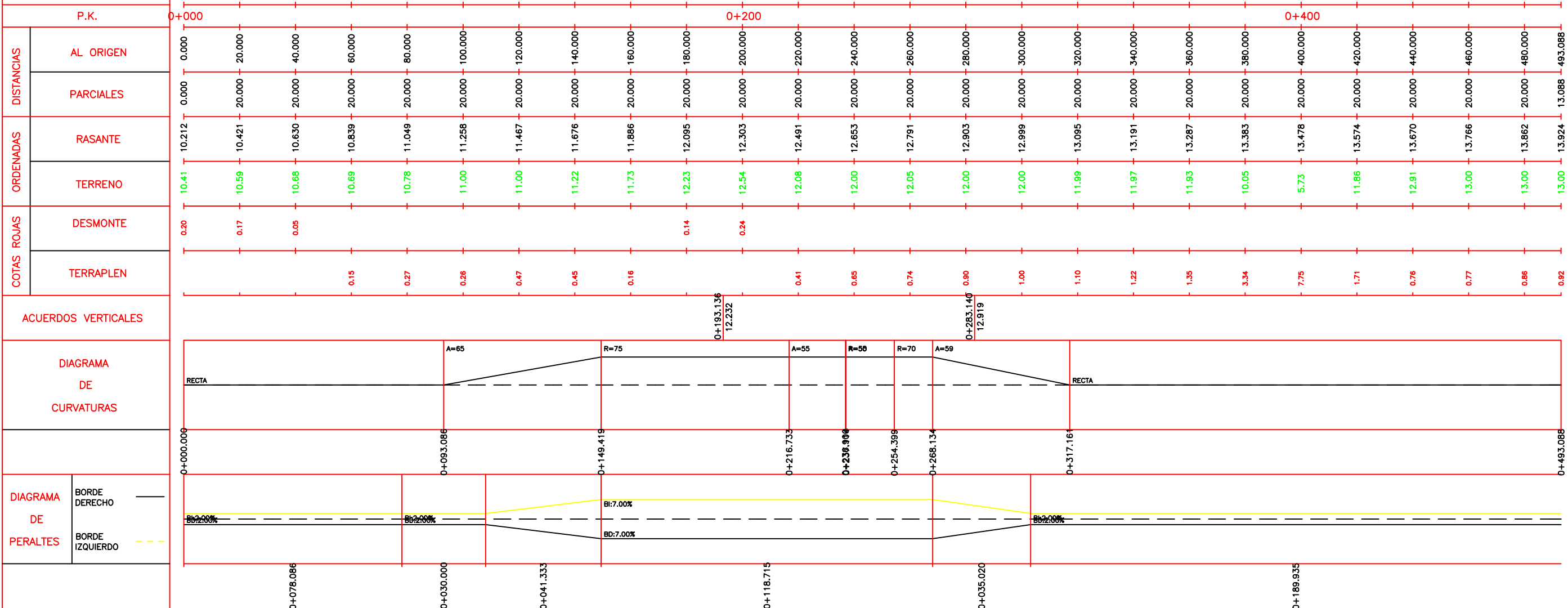
Firma:

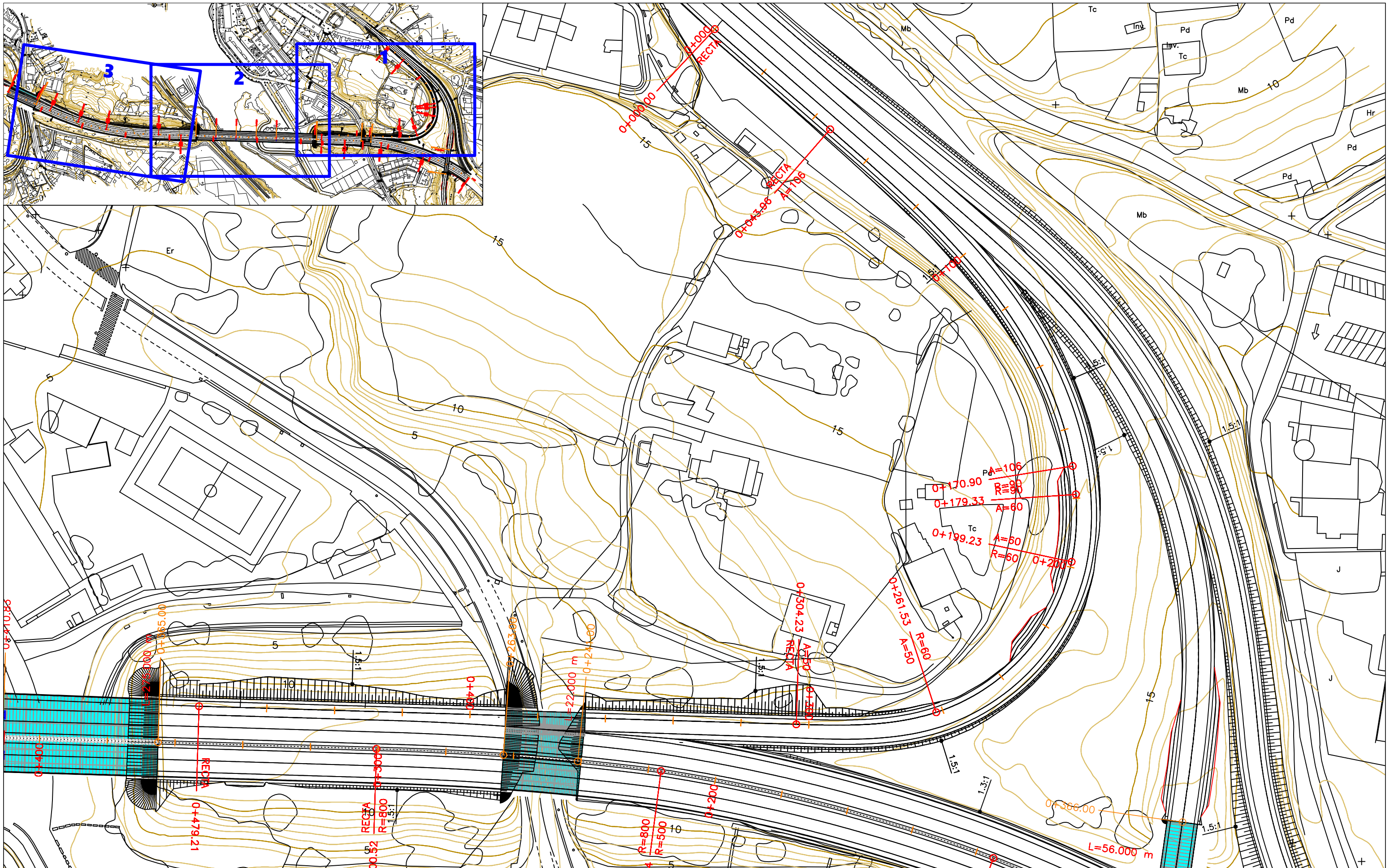
PK= 0+238.138
CV= 12.703
KV= 15865.000
W = -0.006
Lv= 90.004
D = 0.064

ACUERDOS VERTICALES



PLANO DE COMPARACION





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Designación del plano:

Planta Alternativa 3

Autor:

Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:

Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano N° 3.1

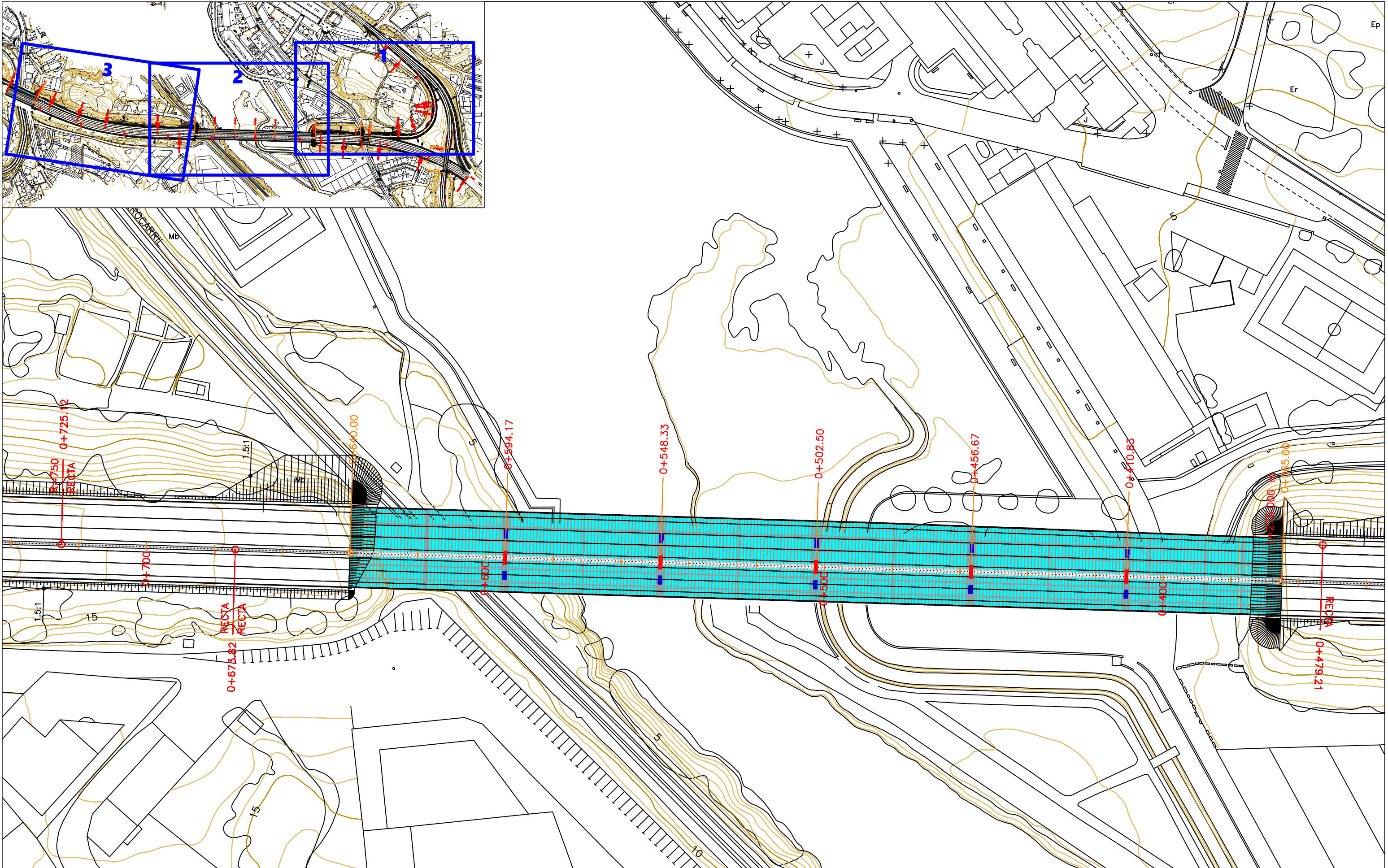
Hoja N° 1 de 3



Escala: 1:1000

Fecha: Septiembre 2020

Firma:



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Designación del plano:
Planta Alternativa 3

Autor:
Jorge del Valle Corte

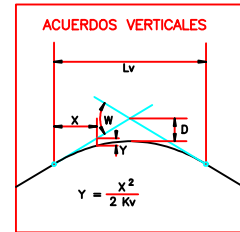
Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano N° 3.1
Hoja N° 2 de 3

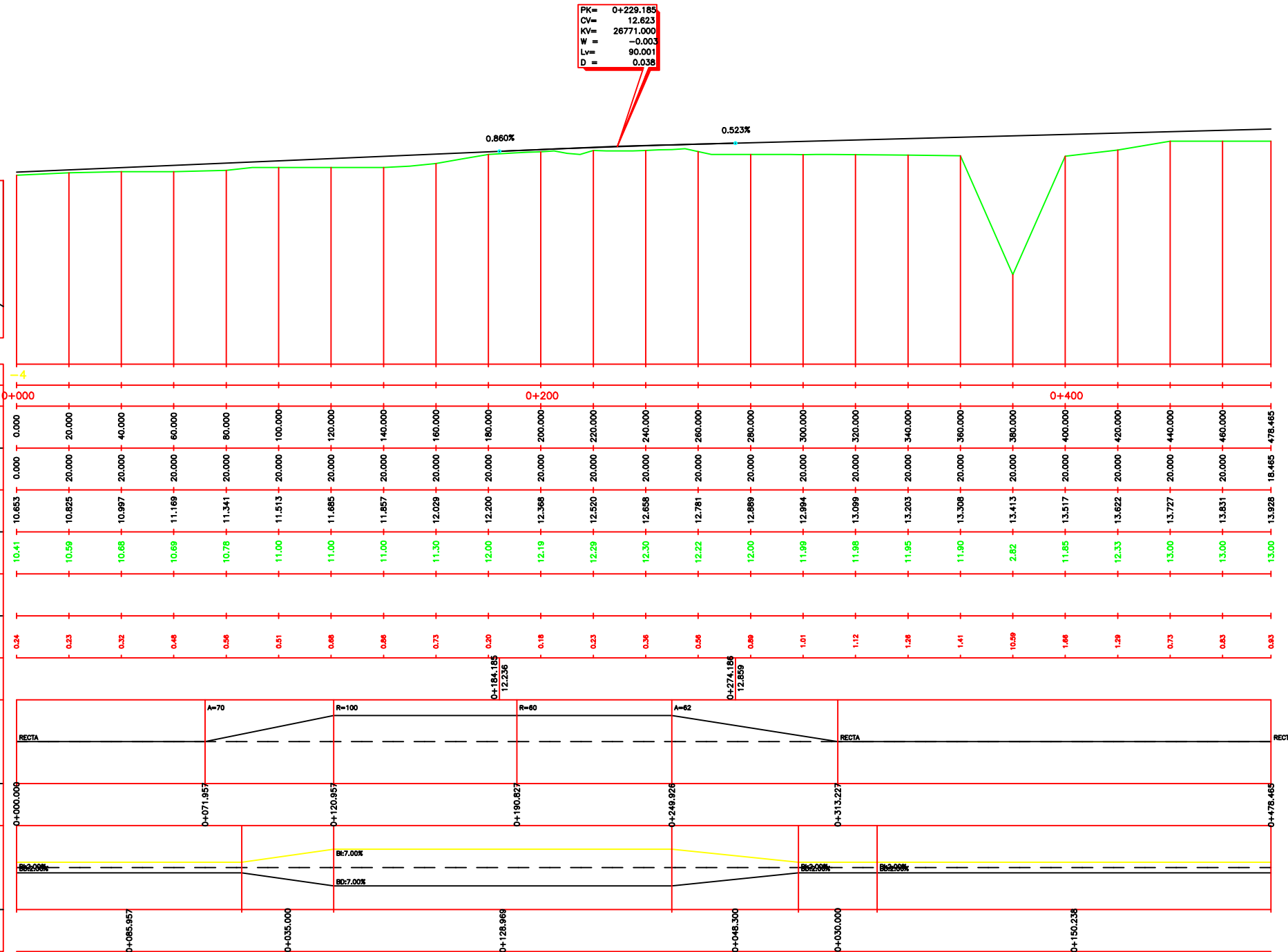


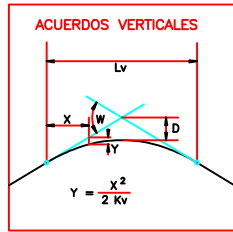
Escala: 1:1000
Fecha: Septiembre 2020

Firma:

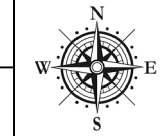
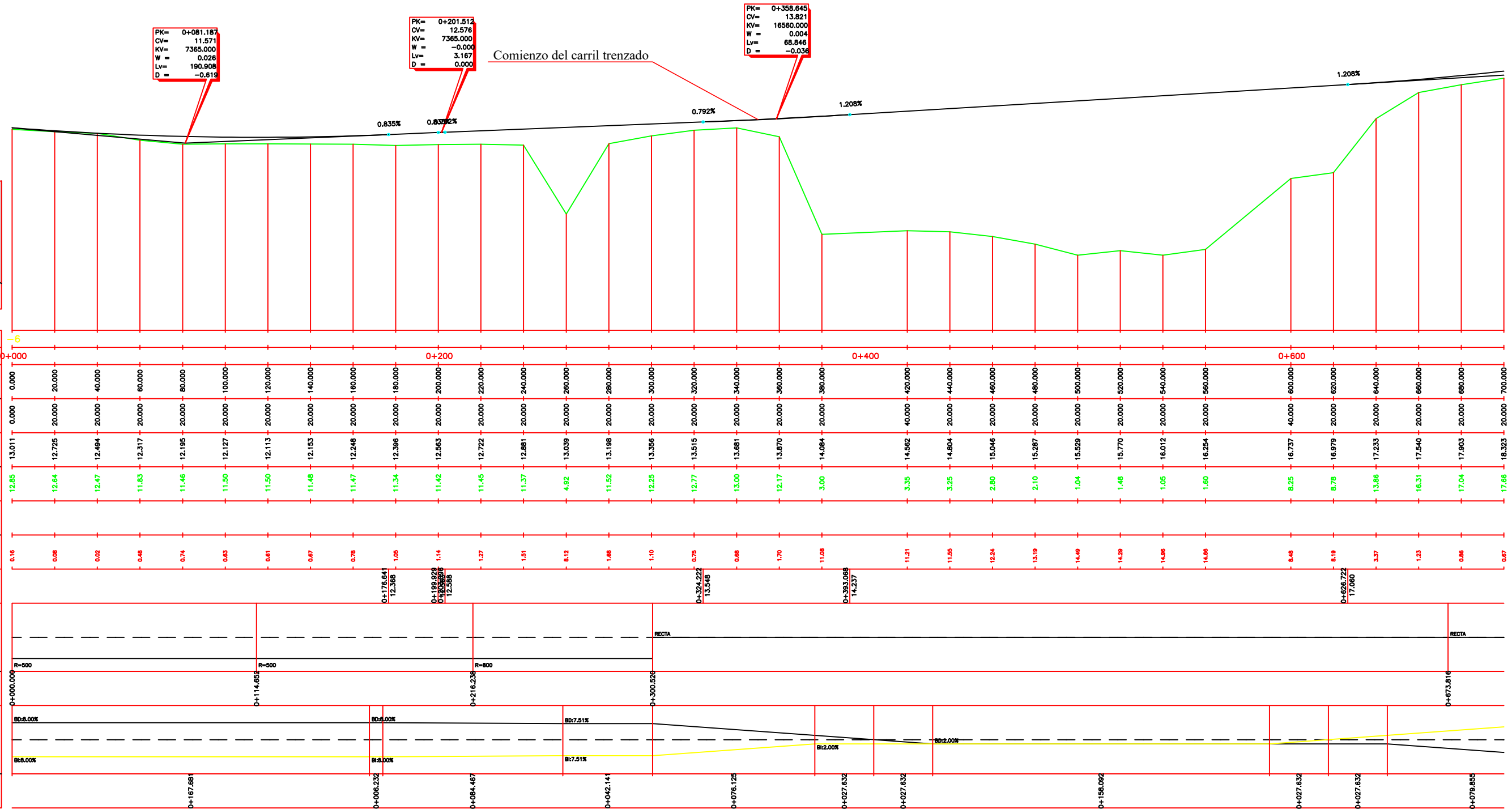


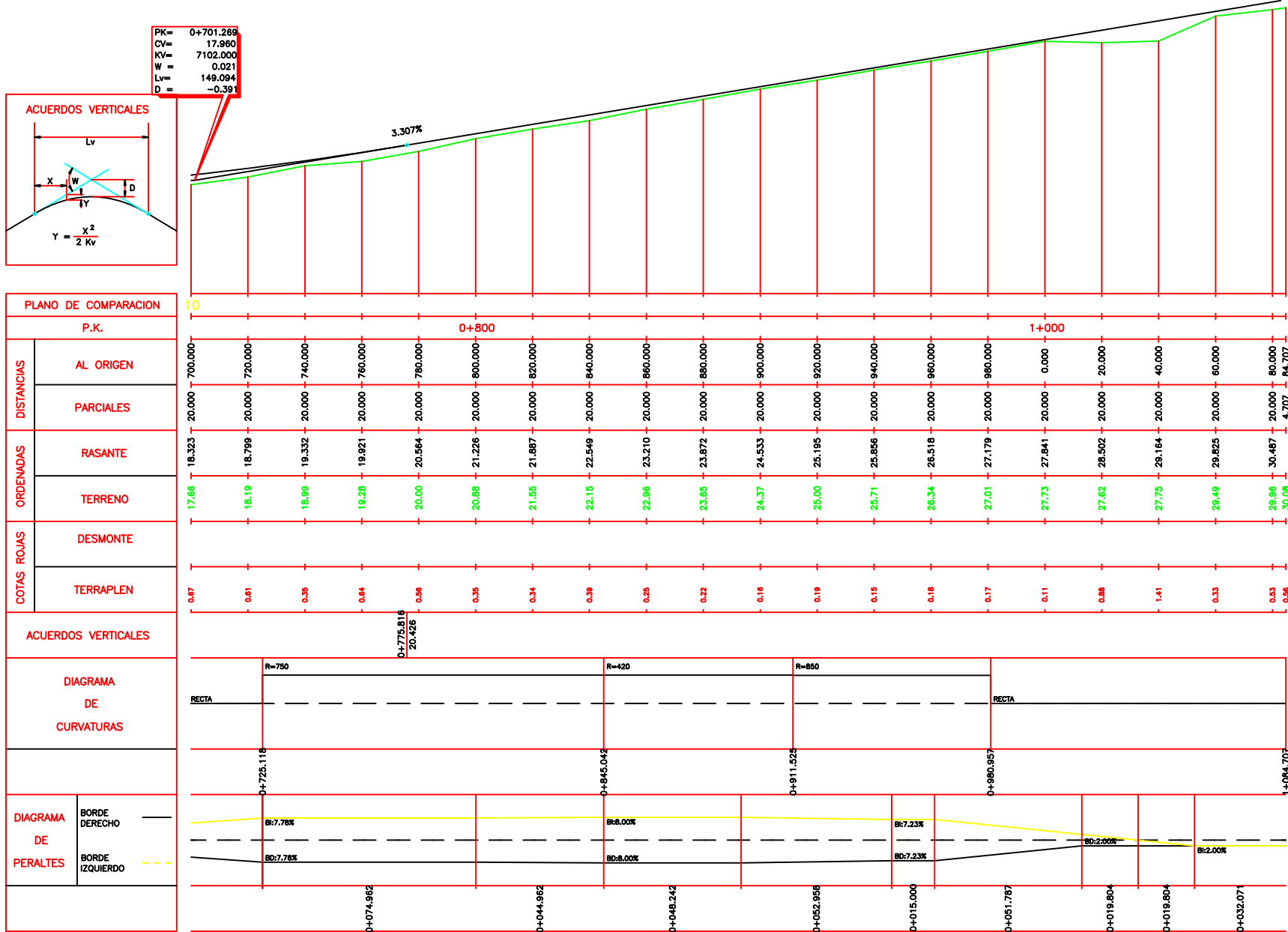
PLANO DE COMPARACION	
P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
	TERRENO
COTAS ROJAS	DESMONTE
	TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO
	BORDE IZQUIERDO





PLANO DE COMPARACION		P.K.
DISTANCIAS	AL ORIGEN	
	PARCIALES	
ORDENADAS	RASANTE	
	TERRENO	
COTAS ROJAS	DESMONTE	
	TERRAPLEN	
ACUERDOS VERTICALES		
DIAGRAMA DE CURVATURAS		
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO	
	BORDE IZQUIERDO	







**FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL**



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE V: PRESUPUESTO



ÍNDICE

1.	ALTERNATIVA 1:	3
2.	ALTERNATIVA 2:	4
3.	ALTERNATIVA 3:	5



1. ALTERNATIVA 1:

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 EXPLANACIONES				
01.01	m² DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO	740,50	0,55	407,28
01.02	m³ EXCAVACION EN DESMONTE	646,00	3,25	2.099,50
01.03	m³ RELLENO	1.514,90	1,15	1.742,14
TOTAL 01.....				4.248,92
CAPÍTULO 02 FIRME				
02.01	m² FIRME EN EXPLANADA	1.585,60	30,00	47.568,00
TOTAL 02.....				47.568,00
CAPÍTULO 03 DRENAJE				
03.01	km DRENAJE LONGITUDINAL	0,39	150.000,00	58.500,00
03.02	km DRENAJE TRANSVERSAL	0,39	95.000,00	37.050,00
TOTAL 03.....				95.550,00
CAPÍTULO 05 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA				
05.01	km SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	0,39	8.500,00	3.315,00
05.02	km SEÑALIZACIÓN VERTICAL	0,39	28.000,00	10.920,00
05.03	km BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	0,39	80.000,00	31.200,00
TOTAL 05.....				45.435,00
CAPÍTULO 06 REPOSICIÓN DE SERVICIOS				
06.03	km SERVICIOS AFECTADOS	0,39	92.000,00	35.880,00
TOTAL 06.....				35.880,00
CAPÍTULO 07 IMPACTO AMBIENTAL				
07.01	km MEDIDAS CORRECTORAS	0,39	85.000,00	33.150,00
07.02	km PROGRAMA DE VIGILANCIA	0,39	25.000,00	9.750,00
TOTAL 07.....				42.900,00
SUBTOTAL				271.581,92
08 INCREMENTOS				
08.01	% IMPREVISTOS	0,04	271.581,92	10.863,28
08.02	% SEGURIDAD Y SALUD	0,02	271.581,92	5.431,64
TOTAL 08.....				16.294,92
TOTAL				287.876,84

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	EXPLANACIONES.....	4.248,92	1,48
02	FIRME.....	47.568,00	16,52
03	DRENAJE	95.550,00	33,19
05	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA.....	45.435,00	15,78
06	REPOSICIÓN DE SERVICIOS.....	35.880,00	12,46
07	IMPACTO AMBIENTAL	42.900,00	14,90
08	INCREMENTOS	16.294,92	5,66

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 287.876,84

17,00 % Gastos generales ..	48.939,06
6,00 % Beneficio industrial	17.272,61

Suma..... 66.211,67

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA 354.088,51

21% IVA..... 74.358,59

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 428.447,10

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTIOCHO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS



2. ALTERNATIVA 2:

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 EXPLANACIONES				
01.01	m² DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO	5.430,21	0,55	2.986,62
01.02	m³ EXCAVACION EN DESMONTE	1.276,40	3,25	4.148,30
01.03	m³ RELLENO	7.837,80	1,15	9.013,47
TOTAL 01				16.148,39
CAPÍTULO 02 FIRME				
02.01	m² FIRME EN EXPLANADA	1.980,40	30,00	59.412,00
TOTAL 02				59.412,00
CAPÍTULO 03 DRENAJE				
03.01	km DRENAJE LONGITUDINAL	0,50	150.000,00	75.000,00
03.02	km DRENAJE TRANSVERSAL	0,50	95.000,00	47.500,00
TOTAL 03				122.500,00
CAPÍTULO 04 ESTRUCTURAS				
04.01	m² AMPLIACIÓN DEL VIADUCTO	518,00	650,00	336.700,00
TOTAL 04				336.700,00
CAPÍTULO 05 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA				
05.01	km SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	0,50	8.500,00	4.250,00
05.02	km SEÑALIZACIÓN VERTICAL	0,50	28.000,00	14.000,00
05.03	km BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	0,50	80.000,00	40.000,00
TOTAL 05				58.250,00
CAPÍTULO 06 REPOSICIÓN DE SERVICIOS				
06.03	km SERVICIOS AFECTADOS	0,50	92.000,00	46.000,00
TOTAL 06				46.000,00
CAPÍTULO 07 IMPACTO AMBIENTAL				
07.01	km MEDIDAS CORRECTORAS	0,50	85.000,00	42.500,00
07.02	km PROGRAMA DE VIGILANCIA	0,50	25.000,00	12.500,00
TOTAL 07				55.000,00
SUBTOTAL				694.010,39
CAPÍTULO 08 INCREMENTOS				
08.01	% IMPREVISTOS	0,04	694.010,39	27.760,42
08.02	% SEGURIDAD Y SALUD	0,02	694.010,39	13.880,21

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL 08				41.640,63
TOTAL				735.651,02

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	EXPLANACIONES.....	16.148,39	2,20
02	FIRME.....	59.412,00	8,08
03	DRENAJE	122.500,00	16,65
04	ESTRUCTURAS	336.700,00	45,77
05	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA.....	58.250,00	7,92
06	REPOSICIÓN DE SERVICIOS.....	46.000,00	6,25
07	IMPACTO AMBIENTAL	55.000,00	7,48
08	INCREMENTOS	41.640,63	5,66
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		735.651,02	
17,00 % Gastos generales ..		125.060,67	
6,00 % Beneficio industrial		44.139,06	
Suma.....		169.199,73	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		904.850,75	
21% IVA		190.018,66	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		1.094.869,41	
Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN NOVENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS			



3. ALTERNATIVA 3:

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 EXPLANACIONES				
01.01	m² DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO	2.356,70	0,55	1.296,19
01.02	m³ EXCAVACION EN DESMONTE	1.212,80	3,25	3.941,60
01.03	m³ RELLENO	6.250,30	1,15	7.187,85
TOTAL 01				12.425,64
CAPÍTULO 02 FIRME				
02.01	m² FIRME EN EXPLANADA	2.076,44	30,00	62.293,20
TOTAL 02				62.293,20
CAPÍTULO 03 DRENAJE				
03.01	km DRENAJE LONGITUDINAL	0,48	150.000,00	72.000,00
03.02	km DRENAJE TRANSVERSAL	0,48	95.000,00	45.600,00
TOTAL 03				117.600,00
CAPÍTULO 04 ESTRUCTURAS				
04.01	m² AMPLIACIÓN DEL VIADUCTO	1.017,50	650,00	661.375,00
TOTAL 04				661.375,00
CAPÍTULO 05 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA				
05.01	km SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	0,48	8.500,00	4.080,00
05.02	km SEÑALIZACIÓN VERTICAL	0,48	28.000,00	13.440,00
05.03	km BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	0,48	80.000,00	38.400,00
TOTAL 05				55.920,00
CAPÍTULO 06 REPOSICIÓN DE SERVICIOS				
06.03	km SERVICIOS AFECTADOS	0,48	92.000,00	44.160,00
TOTAL 06				44.160,00
CAPÍTULO 07 IMPACTO AMBIENTAL				
07.01	km MEDIDAS CORRECTORAS	0,48	85.000,00	40.800,00
07.02	km PROGRAMA DE VIGILANCIA	0,48	25.000,00	12.000,00
TOTAL 07				52.800,00
SUBTOTAL				1.006.573,84
CAPÍTULO 08 INCREMENTOS				
08.01	% IMPREVISTOS	0,04	1.006.573,84	40.262,95
08.02	% SEGURIDAD Y SALUD	0,02	1.006.573,84	20.131,48

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL 08				60.394,43
TOTAL				1.066.968,27

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	EXPLANACIONES.....	12.425,64	1,16
02	FIRME.....	62.293,20	5,84
03	DRENAJE	117.600,00	11,02
04	ESTRUCTURAS	661.375,00	61,99
05	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA.....	55.920,00	5,24
06	REPOSICIÓN DE SERVICIOS.....	44.160,00	4,14
07	IMPACTO AMBIENTAL	52.800,00	4,95
08	INCREMENTOS	60.394,43	5,66

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

17,00 % Gastos generales ..	181.384,61
6,00 % Beneficio industrial	64.018,10
Suma.....	245.402,71

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA

21% IVA.....	275.597,91
--------------	------------

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 5:
ESTUDIO DE VISIBILIDAD



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN:	3
2. ESTUDIO DE VISIBILIDAD DEL RAMAL ACTUAL:	3
2.1. VISIBILIDAD DE PARADA Y DISTANCIA DE PARADA MÍNIMA:	3
2.2. VISIBILIDAD DE DECISIÓN Y DISTANCIA DE DECISIÓN MÍNIMA:	4
3. ESTUDIO VISIBILIDAD DEL RAMAL PROYECTADO:	5
3.1. VISIBILIDAD DE PARADA Y DISTANCIA DE PARADA MÍNIMA:	5
3.2. VISIBILIDAD DE DECISIÓN Y DISTANCIA DE DECISIÓN MÍNIMA:	6
4. CONCLUSIONES:	6



1. INTRODUCCIÓN:

El estudio de visibilidad tiene como objetivo el estudio de visibilidad de los vehículos a la hora de circular por el ramal de acceso actual y su posterior incorporación a la autopista del Atlántico. Adicionalmente, se analizará la nueva visibilidad existente en la propuesta tomada.

2. ESTUDIO DE VISIBILIDAD DEL RAMAL ACTUAL:

Para la realización del estudio de visibilidad se siguen las prescripciones existentes en la vigente Norma 3.1-IC de Trazado, editada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

En cualquier punto de la carretera, el usuario tiene una visibilidad que depende, a efectos de la Norma, de la forma, dimensiones y disposición de los elementos del trazado. Para que las distintas maniobras puedan efectuarse de forma segura, se precisa una visibilidad mínima que depende de la velocidad de los vehículos y del tipo de maniobra (la visibilidad disponible ha de ser mayor a la necesaria).

2.1. VISIBILIDAD DE PARADA Y DISTANCIA DE PARADA MÍNIMA:

Se define la visibilidad de parada dentro de un carril como la distancia que existe entre un vehículo y un obstáculo situado en su trayectoria, en el momento en que el conductor puede divisarlo sin que luego desaparezca de su campo visual. La distancia se medirá a lo largo del carril.

Para el cálculo de la visibilidad de parada, se fijará la altura del obstáculo sobre la rasante de la calzada en 20 cm, pudiendo situarse en cualquier punto de la sección transversal del carril (sección de obstáculo) y el punto de vista del conductor se fijará en 1,10 m.

La distancia del punto de vista al obstáculo se medirá a lo largo de una línea paralela al eje de la calzada y trazada a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m) del borde derecho de cada carril, por el interior del mismo y en el sentido de la marcha.

La visibilidad de parada (V_p) será igual o superior a la distancia de parada mínima, siendo deseable que supere la distancia de parada calculada con la velocidad de proyecto incrementada en 20 km/h. En cualquiera de estos casos, se dice que existe visibilidad de parada.

Se define como distancia de parada (D_p) la distancia total recorrida por un vehículo obligado a detenerse ante un obstáculo inesperado en su trayectoria, medida desde su posición en el momento de aparecer el objeto que motiva la detención. Incluye la distancia recorrida durante los tiempos de percepción, reacción y frenado. Se estimará mediante la siguiente expresión:

$$D_p = \frac{V * tp}{3,6} + \frac{V^2}{254 * (f_l * i)}$$

Siendo:

D_p (m): Distancia de parada.

V (km/h): Velocidad al inicio de la maniobra de frenado.

f_l (Adimensional): Coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado rueda-pavimento.

i (Tanto por uno): Inclinación de la rasante.

tp (s): Tiempo de percepción y reacción.

Mediante Istram, se han obtenido los siguientes resultados del actual ramal de acceso:

***** ESTUDIO DE VISIBILIDAD *****								
PK	D. Disponible	D. Necesaria	i	Radio	Kv	f _l	V. Estudio	V. Reducida
0.000	69.085	69.085	0.643%	0.000	0.000	0.390	60.000	
5.000	69.085	69.085	0.643%	0.000	0.000	0.390	60.000	
10.000	69.085	69.085	0.643%	0.000	0.000	0.390	60.000	
15.000	69.085	69.085	0.643%	0.000	0.000	0.390	60.000	
20.000	69.085	69.085	0.643%	0.000	0.000	0.390	60.000	
25.000	69.085	69.085	0.643%	0.000	0.000	0.390	60.000	
30.000	69.085	69.085	0.643%	0.000	0.000	0.390	60.000	
35.000	69.085	69.085	0.643%	0.000	0.000	0.390	60.000	
40.000	69.085	69.085	0.643%	0.000	0.000	0.390	60.000	
45.000	69.085	69.085	0.643%	0.000	0.000	0.390	60.000	
50.000	69.085	69.085	0.643%	0.000	0.000	0.390	60.000	
55.000	69.085	69.085	0.643%	0.000	0.000	0.390	60.000	
60.000	69.085	69.085	0.643%	0.000	0.000	0.390	60.000	
65.000	69.104	69.104	0.622%	0.000	-18969.000	0.390	60.000	
70.000	69.128	69.128	0.596%	0.000	-18969.000	0.390	60.000	
75.000	69.152	69.152	0.570%	2308.718	-18969.000	0.390	60.000	
80.000	69.176	69.176	0.543%	692.527	-18969.000	0.390	60.000	
85.000	69.199	69.199	0.517%	409.057	-18969.000	0.390	60.000	
90.000	69.223	69.223	0.491%	291.098	-18969.000	0.390	60.000	
95.000	69.247	69.247	0.464%	226.449	-18969.000	0.390	60.000	
100.000	69.271	69.271	0.438%	185.632	-18969.000	0.390	60.000	
105.000	69.295	69.295	0.412%	157.520	-18969.000	0.390	60.000	
110.000	69.319	69.319	0.385%	136.979	-18969.000	0.390	60.000	
115.000	69.344	69.344	0.359%	121.315	-18969.000	0.390	60.000	
120.000	69.368	69.368	0.333%	108.974	-18969.000	0.390	60.000	
125.000	69.099	69.099	0.628%	105.000	2905.000	0.390	60.000	
130.000	68.944	68.944	0.800%	105.000	2905.000	0.390	60.000	



135.000	68.791	68.791	0.972%	105.000	2905.000	0.390	60.000
140.000	68.639	68.639	1.144%	101.668	2905.000	0.390	60.000
145.000	68.488	68.488	1.317%	94.019	2905.000	0.390	60.000
150.000	68.339	68.339	1.489%	87.492	2905.000	0.390	60.000
155.000	68.191	68.191	1.661%	85.000	2905.000	0.390	60.000
160.000	68.044	68.044	1.833%	85.000	2905.000	0.390	60.000
165.000	67.898	67.898	2.005%	85.000	2905.000	0.390	60.000
170.000	67.754	67.754	2.177%	85.000	2905.000	0.390	60.000
175.000	67.610	67.610	2.349%	85.000	2905.000	0.390	60.000
180.000	68.242	68.242	1.601%	85.000	-4265.000	0.390	60.000
185.000	68.343	68.343	1.484%	85.000	-4265.000	0.390	60.000
190.000	68.444	68.444	1.367%	85.000	-4265.000	0.390	60.000
195.000	68.547	68.547	1.250%	85.000	-4265.000	0.390	60.000
200.000	68.649	68.649	1.132%	85.000	-4265.000	0.390	60.000
205.000	68.753	68.753	1.015%	85.000	-4265.000	0.390	60.000
210.000	69.202	69.202	0.514%	85.000	-3108.000	0.390	60.000
215.000	69.349	69.349	0.353%	85.000	-3108.000	0.390	60.000
220.000	69.496	69.496	0.193%	85.000	-3108.000	0.390	60.000
225.000	69.645	69.645	0.032%	85.000	-3108.000	0.390	60.000
230.000	69.796	69.796	-0.129%	85.000	-3108.000	0.390	60.000
235.000	69.947	69.947	-0.290%	85.000	-3108.000	0.390	60.000
240.000	70.100	70.100	-0.451%	85.000	-3108.000	0.390	60.000
245.000	70.254	70.254	-0.612%	85.000	-3108.000	0.390	60.000
250.000	70.347	70.347	-0.708%	85.000	0.000	0.390	60.000
255.000	70.347	70.347	-0.708%	85.000	0.000	0.390	60.000
260.000	70.347	70.347	-0.708%	85.000	0.000	0.390	60.000
265.000	70.347	70.347	-0.708%	85.000	0.000	0.390	60.000
270.000	70.347	70.347	-0.708%	85.000	0.000	0.390	60.000
275.000	70.336	70.336	-0.697%	85.000	8078.000	0.390	60.000
280.000	70.276	70.276	-0.635%	85.000	8078.000	0.390	60.000
285.000	70.217	70.217	-0.573%	85.000	8078.000	0.390	60.000
290.000	70.157	70.157	-0.511%	85.000	8078.000	0.390	60.000
295.000	70.098	70.098	-0.449%	85.000	8078.000	0.390	60.000
300.000	70.039	70.039	-0.387%	85.000	8078.000	0.390	60.000
305.000	69.980	69.980	-0.325%	85.000	8078.000	0.390	60.000
310.000	69.922	69.922	-0.263%	123.909	8078.000	0.390	60.000
315.000	69.864	69.864	-0.201%	284.823	8078.000	0.390	60.000
320.000	69.805	69.805	-0.139%	-17867.582	8078.000	0.390	60.000
325.000	69.747	69.747	-0.078%	-3694.676	8078.000	0.390	60.000
330.000	69.690	69.690	-0.016%	-2058.403	8078.000	0.390	60.000
335.000	69.643	69.643	0.034%	-1425.659	0.000	0.390	60.000
340.000	69.643	69.643	0.034%	-1089.905	0.000	0.390	60.000
345.000	69.643	69.643	0.034%	-881.790	0.000	0.390	60.000
350.000	69.643	69.643	0.034%	-806.000	0.000	0.390	60.000
355.000	69.643	69.643	0.034%	-806.000	0.000	0.390	60.000
360.000	69.643	69.643	0.034%	-806.000	0.000	0.390	60.000
365.000	69.643	69.643	0.034%	-806.000	0.000	0.390	60.000
370.000	69.643	69.643	0.034%	-806.000	0.000	0.390	60.000
375.000	69.643	69.643	0.034%	-806.000	0.000	0.390	60.000
380.000	69.643	69.643	0.034%	-806.000	0.000	0.390	60.000
385.000	69.643	69.643	0.034%	-806.000	0.000	0.390	60.000
390.000	69.643	69.643	0.034%	-806.000	0.000	0.390	60.000
395.000	69.643	69.643	0.034%	-806.000	0.000	0.390	60.000
400.000	69.643	69.643	0.034%	-806.000	0.000	0.390	60.000
405.000	69.643	69.643	0.034%	-806.000	0.000	0.390	60.000
410.000	69.643	69.643	0.034%	-806.000	0.000	0.390	60.000
415.000	69.643	69.643	0.034%	-806.000	0.000	0.390	60.000
420.000	69.643	69.643	0.034%	-806.000	0.000	0.390	60.000

Ya que se ha modelado el ramal de acceso desde cero, los datos obtenidos no se corresponden completamente con la realidad.

2.2. VISIBILIDAD DE DECISIÓN Y DISTANCIA DE DECISIÓN MÍNIMA:

Se considerará como visibilidad de decisión la distancia en línea recta entre la posición de un vehículo en movimiento (definido por el punto de vista del conductor) y el elemento que debe observar el conductor medida sobre el eje de la carretera.

Los carteles laterales, las banderolas y los pórticos de salida inmediata deberán ser percibidos a una distancia mayor que los valores mínimos de la distancia de decisión D_d indicados en la Tabla 3.4. La distancia entre el punto de vista del conductor y el centro geométrico de los carteles de salida inmediata se medirá en línea recta.

La esquina delantera izquierda de un vehículo ligero (turismo) situado en la sección característica de un metro (1,00 m) en el centro del carril de aceleración de un ramal de enlace, deberá ser advertida por los conductores de los vehículos que circulan por el ramal a la distancia de parada D_p (mínimo) o a la distancia de decisión D_d (deseable).

VISIBILIDAD DE DECISIÓN O PARADA RESPECTO DE UN VEHÍCULO SITUADO EN EL INICIO DE UN CARRIL DE ACCELERACIÓN.

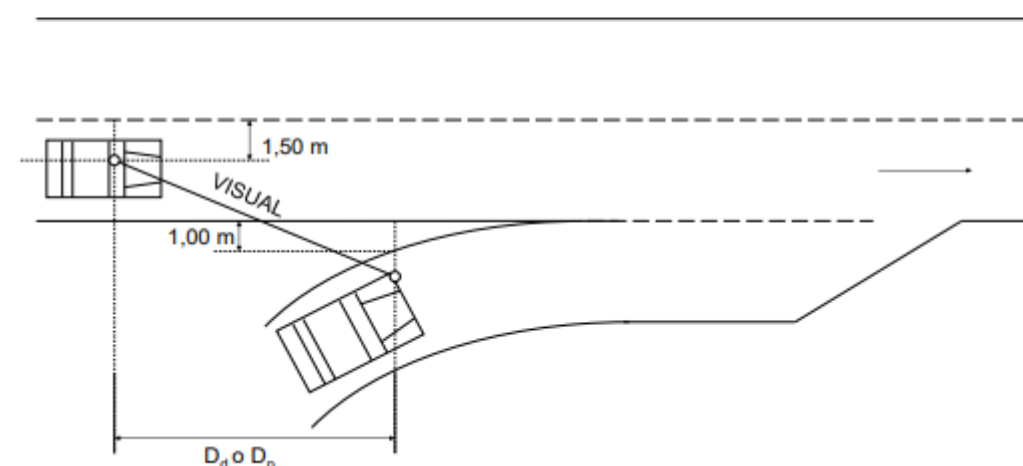


Figura 3.2. (Norma 3.1-IC)

Se define como distancia de decisión D_d , la distancia medida a lo largo de la trayectoria que realiza un vehículo para que su conductor, en un entorno viario que puede estar visualmente congestionado, perciba la información proporcionada por la señalización y la existencia de una situación inesperada o difícil de



percibir, las reconozca, valore el riesgo que representan, adopte una velocidad y una trayectoria adecuadas y lleve a cabo con seguridad y eficiencia la maniobra necesaria.

La distancia de decisión D_d corresponde a la distancia recorrida en diez segundos (10 s) a la velocidad de proyecto (V_p) del tramo considerado y sus valores mínimos se indican en la siguiente tabla:

DISTANCIA DE DECISIÓN.

V_p (km/h)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
D_d (m)	110	140	170	195	225	250	280	305	335	365	390

Tabla 3.4 (Norma 3.1-IC)

En el caso del ramal de acceso actual que está limitado a 60 km/h, la distancia de decisión debe ser mayor de 170 m. Si se mide la visibilidad de decisión respecto de un vehículo situado en el inicio del carril de aceleración, esta es de 136 m, inferior a la distancia de decisión pero superior a la distancia de parada en ese PK., por lo que cumple pero no tiene un valor ideal.

3. ESTUDIO VISIBILIDAD DEL RAMAL PROYECTADO:

3.1. VISIBILIDAD DE PARADA Y DISTANCIA DE PARADA MÍNIMA:

Como en el anterior caso, los datos han sido obtenidos mediante Istram:

=====

* * * ESTUDIO DE VISIBILIDAD * * *

=====

PK	D. Disponible	D. Necesaria	i	Radio	Kv	f1	V. Estudio
0.000	68.891	68.891	0.860%	0.000	0.000	0.390	60.000
5.000	68.891	68.891	0.860%	0.000	0.000	0.390	60.000
10.000	68.891	68.891	0.860%	0.000	0.000	0.390	60.000
15.000	68.891	68.891	0.860%	0.000	0.000	0.390	60.000
20.000	68.891	68.891	0.860%	0.000	0.000	0.390	60.000
25.000	68.891	68.891	0.860%	0.000	0.000	0.390	60.000
30.000	68.891	68.891	0.860%	0.000	0.000	0.390	60.000
35.000	68.891	68.891	0.860%	0.000	0.000	0.390	60.000
40.000	68.891	68.891	0.860%	0.000	0.000	0.390	60.000
45.000	68.891	68.891	0.860%	0.000	0.000	0.390	60.000
50.000	68.891	68.891	0.860%	0.000	0.000	0.390	60.000
55.000	68.891	68.891	0.860%	0.000	0.000	0.390	60.000
60.000	68.891	68.891	0.860%	0.000	0.000	0.390	60.000
65.000	68.891	68.891	0.860%	0.000	0.000	0.390	60.000
70.000	68.891	68.891	0.860%	0.000	0.000	0.390	60.000
75.000	68.891	68.891	0.860%	1613.434	0.000	0.390	60.000
80.000	68.891	68.891	0.860%	612.251	0.000	0.390	60.000
85.000	68.891	68.891	0.860%	378.690	0.000	0.390	60.000
90.000	68.891	68.891	0.860%	274.579	0.000	0.390	60.000
95.000	68.891	68.891	0.860%	215.649	0.000	0.390	60.000
100.000	68.891	68.891	0.860%	177.734	0.000	0.390	60.000
105.000	68.891	68.891	0.860%	151.293	0.000	0.390	60.000
110.000	68.891	68.891	0.860%	131.803	0.000	0.390	60.000
115.000	68.891	68.891	0.860%	116.841	0.000	0.390	60.000
120.000	68.891	68.891	0.860%	104.993	0.000	0.390	60.000
125.000	68.891	68.891	0.860%	103.000	0.000	0.390	60.000
130.000	68.891	68.891	0.860%	103.000	0.000	0.390	60.000
135.000	68.891	68.891	0.860%	103.000	0.000	0.390	60.000
140.000	68.891	68.891	0.860%	103.000	0.000	0.390	60.000
145.000	68.891	68.891	0.860%	103.000	0.000	0.390	60.000
150.000	68.891	68.891	0.860%	103.000	0.000	0.390	60.000
155.000	68.891	68.891	0.860%	103.000	0.000	0.390	60.000
160.000	68.891	68.891	0.860%	103.000	0.000	0.390	60.000
165.000	68.891	68.891	0.860%	103.000	0.000	0.390	60.000
170.000	68.891	68.891	0.860%	103.000	0.000	0.390	60.000
175.000	68.891	68.891	0.860%	103.000	0.000	0.390	60.000
180.000	68.891	68.891	0.860%	103.000	0.000	0.390	60.000
185.000	68.894	68.894	0.857%	103.000	-26771.000	0.390	60.000
190.000	68.911	68.911	0.838%	103.000	-26771.000	0.390	60.000
195.000	68.927	68.927	0.819%	63.000	-26771.000	0.390	60.000
200.000	68.944	68.944	0.801%	63.000	-26771.000	0.390	60.000
205.000	68.961	68.961	0.782%	63.000	-26771.000	0.390	60.000
210.000	68.977	68.977	0.763%	63.000	-26771.000	0.390	60.000
215.000	68.994	68.994	0.744%	63.000	-26771.000	0.390	60.000
220.000	69.011	69.011	0.726%	63.000	-26771.000	0.390	60.000
225.000	69.028	69.028	0.707%	63.000	-26771.000	0.390	60.000
230.000	69.045	69.045	0.688%	63.000	-26771.000	0.390	60.000
235.000	69.061	69.061	0.670%	63.000	-26771.000	0.390	60.000
240.000	69.078	69.078	0.651%	63.000	-26771.000	0.390	60.000
245.000	69.095	69.095	0.632%	63.000	-26771.000	0.390	60.000
250.000	69.112	69.112	0.614%	63.070	-26771.000	0.390	60.000
255.000	69.129	69.129	0.595%	68.228	-26771.000	0.390	60.000
260.000	69.146	69.146	0.576%	74.355	-26771.000	0.390	60.000
265.000	69.163	69.163	0.558%	81.753	-26771.000	0.390	60.000
270.000	69.179	69.179	0.539%	90.863	-26771.000	0.390	60.000
275.000	69.194	69.194	0.523%	102.355	0.000	0.390	60.000
280.000	69.194	69.194	0.523%	117.306	0.000	0.390	60.000
285.000	69.194	69.194	0.523%	137.553	0.000	0.390	60.000
290.000	69.194	69.194	0.523%	166.518	0.000	0.390	60.000



295.000	69.194	69.194	0.523%	211.375	0.000	0.390	60.000
300.000	69.194	69.194	0.523%	290.144	0.000	0.390	60.000
305.000	69.194	69.194	0.523%	464.660	0.000	0.390	60.000
310.000	69.194	69.194	0.523%	1179.989	0.000	0.390	60.000
315.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
320.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
325.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
330.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
335.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
340.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
345.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
350.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
355.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
360.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
365.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
370.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
375.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
380.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
385.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
390.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
395.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
400.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
405.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
410.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
415.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
420.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
425.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
430.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
435.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
440.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
445.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
450.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
455.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
460.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
465.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
470.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000
475.000	69.194	69.194	0.523%	0.000	0.000	0.390	60.000

4. CONCLUSIONES:

En el ramal existente hay algunos puntos conflictivos, en los que la visibilidad disponible (visibilidad de parada) es inferior a la visibilidad necesaria (distancia mínima necesaria). Además, la visibilidad de decisión es inferior a la distancia mínima de decisión (son necesarios 170 m y solo se disponen de 136 m).

El ramal diseñado en este proyecto tiene una visibilidad disponible mayor a la visibilidad necesaria. La visibilidad de decisión también es superior a la distancia de decisión necesaria (se dispone de 228 m y son necesarios 170 m).

Finalmente, en cuanto la visibilidad de decisión o de parada respecto de un vehículo situado en el inicio de un carril de aceleración, cumple con unos márgenes más holgados que en el ramal existente, pues es necesaria una visibilidad de decisión superior a la distancia mínima de parada o la distancia mínima de decisión, y en este caso es superior a la visibilidad de parada (Son necesarios un mínimo de 53 m o de 160 m y se disponen de 185 m).

Por tanto, las condiciones de visibilidad del actual ramal no son las óptimas, pudiendo ser mejorables. El ramal de conexión propuesto en este Proyecto ofrece unas condiciones de visibilidad que cumplen con la normativa en todo su tramo, mejorando la visibilidad con respecto la situación actual.

3.2. VISIBILIDAD DE DECISIÓN Y DISTANCIA DE DECISIÓN MÍNIMA:

Se ha mantenido el límite de velocidad en 60 km/h, lo que implica una distancia de decisión de 170 m.

Midiendo la visibilidad de decisión en los planos, con respecto a los paneles informativos, esta es de 228 m, superior a la necesaria.

Si se mide la visibilidad de decisión respecto de un vehículo situado en el inicio del carril de aceleración, esta es de 185 m, superior a la distancia de decisión.



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 6:
ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN:..... 3

2. DESCRIPCIÓN GENERAL: 3

2.1. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS: 3

2.2. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS: 4

2.3. CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS: 4

2.4. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS: 5

2.5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS: 5

2.6. INTERPRETACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS TERRENOS: 5

3. RECONOCIMIENTO Y ENSAYOS EFECTUADOS: 5

3.1. CALICATAS Y PENETRÓMETROS:..... 5

4. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL SUBSUELO:..... 6

5. ANÁLISIS DE DESMONTES Y TERRAPLENES: 7

5.1. DESMONTES: 7

5.2. TERRAPLENES: 7

5.2.1. PROCEDENCIA DE MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE TERRAPLENES:..... 7

6. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA: 7

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES: 8

APÉNDICE I: MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA, HOJA 45, 05-05

APÉNDICE II: MAPA GEOTÉCNICO GENERAL, HOJA 8, 2-2

APÉNDICE III: ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

APÉNDICE IV: CALICATAS



1. INTRODUCCIÓN:

El presente anejo en su parte geológica sigue el objeto de caracterizar los niveles más superficiales del suelo para su empleo en la realización de rellenos y dimensionado de explanadas y firmes. Por otra parte, en su rama geotécnica el objeto de estudio es caracterizar geotécnicamente el terreno en la ubicación de las obras.

Para la redacción del proyecto se han extraído datos del Mapa Geológico de España por el Instituto Geológico y Minero (IGME) con una escala 1:50.000 (Hoja 45: Betanzos), y del Mapa Geotécnico General a escala 1:200.000 (Hoja 8: Lugo).

Para llevar a cabo el estudio geotécnico es necesario la realización de una campaña de reconocimientos geotécnicos.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL:

2.1. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS:

La Hoja Nº 45 (05-05), Betanzos, del Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000 se encuentra situada en el ángulo NO de la Península Ibérica y delimitada por las coordenadas $8^{\circ} 31' 10''$ y $8^{\circ} 11' 10''$ de longitud Oeste (meridiano de Greenwich) y $43^{\circ} 10' 04''$ y $43^{\circ} 20' 04''$ de latitud Norte.

Geográficamente la Hoja se encuentra al sur de la ciudad de A Coruña.

Geomorfológicamente existen en la Hoja dos zonas claramente diferenciadas, la parte occidental, condicionada por el macizo granítico que ocupa dicho sector, y las partes central y oriental, con un relieve de muy bajos desniveles definido por el sustrato esquistoso-grauvático.

Es en esta segunda zona donde se realizará el proyecto, enmarcada en la gran penillanura gallega muy fuertemente retocada por procesos erosivos recientes. En ella se dan unas condiciones de extrema dificultad en el reconocimiento de afloramientos, hecho que se hace notar con mayor intensidad, si cabe, en la zona central-norte, municipio de Cambre. Geológicamente, la Hoja de Betanzos se sitúa en la Zona Centro-Ibérica. Los materiales aflorantes son netamente distintos y diferenciables. Así, existe un macizo granodiorítico que ocupa la región oeste de la Hoja en contacto al este y oeste con esquistos y grauvas de la Serie de Ordenes, de características bien distintas a uno y otro lado. Al este del granito se trata de

esquistos, neises y grauvas afectados por el metamorfismo regional y al oeste esta misma serie está afectada por un metamorfismo de contacto del granito.

En la siguiente foto mediante un óvalo negro se indica la zona del proyecto:



Fragmento del Mapa Geológico de España, Hoja 8, 2-2 (Lugo)

A continuación se describen brevemente las características de las formaciones que en el mapa geológico aparecen en la zona del proyecto:

– Cuaternario:

Aluviones (Q2Al): Son depósitos aluviales constituidos por arcillas, arenas y gravas aportados principalmente por el Río Mero muy cercano a la zona del proyecto.

– Pliocuatnario:

Conglomerados mal clasificados (T2B-Q): Serie de 15-20 m de potencia constituida por microconglomerados, arenas y arenas arcillosas en bancos de 2-3 m. Los cantos son de subredondeados a redondeados y las arenas presentan una buena selección, con tamaños inferiores a 1 mm en la mayor parte de los casos. Además, en las proximidades de la ría del Burgo aparecen una serie de manchones de materiales gravosos y gravosoarenosos, mal clasificados, con alto índice de redondeamiento de los cantos y gradación vertical en los términos de cada banco.



– Serie de Ordenes (PC-CA):

Se estudia la Serie de Ordenes al Este de las granodioritas, donde afloran los esquistos y grauvacas que la componen. Estas rocas están en contacto intrusivo con las granodioritas.

La edad de esta formación es dudosa, pues no se han encontrado restos fósiles que permitan datarla con exactitud. Para Den Tex (1966) y Floor (1966) sería precámbrica. Sin embargo, el carácter intrusivo del ortogneis de Mellid (silúrico-ordovícico) y por la similitud de facies con series parecidas del precámbrico alto de la península (Complejo esquistograuváquico, Serie de Villalba y Pizarras de Narcea) se le puede suponer una edad precámbrico alto, llegando a alcanzar el cámbrico.

Teniendo en cuenta las asociaciones minerales y las texturas, distinguimos dentro de los metasedimentos de Ordenes los tipos siguientes:

- Filitas: Corresponden a las zonas de metamorfismo más bajo. Se trata por lo general de filitas cuarcíferas que presentan un microbandeado muy frecuente. Cloritas y biotitas de tamaño considerable aparecen en las salvandas de estas bandas o venas de cuarzo.
- Esquistos: Por lo general corresponden zonas de metamorfismo más alto o a niveles más profundos que las filitas. Generalmente son bastante cuarcíticos, con frecuentes y finos lechos o lentejones de cuarzo. Asociada a estas venas o lenticulas de cuarzo de exudación puede haber una recrystalización importante de clorita y biotita.
- Metasamitas-Metagrauvacas-Paraneises: Corresponden a los niveles de composición grauváquica más o menos ricos en feldespatos. El grado de recrystalización condiciona el que pertenezcan a uno u otro tipo. La composición mineralógica es similar a la de los esquistos, aunque con mayor proporción de feldespatos y cuarzo.
- Granofels (Mq): Roca de gran compacidad. Son generalmente de grano fino y no presentan esquistosidad alguna.
- Esquistos verdes (f): Con este nombre se distinguen unos esquistos de grano fino, de bajo grado de metamorfismo, ricos en clorita, la cual hace que el color verde, a veces muy intenso, los singularicen. Una característica que se ha observado es la de que suelen ser materiales de elevada resistencia, ocupando zonas altas.
- Cuarcitas grafitosas (γ) y Esquistos grafitosos (e): De composición muy distinta, cuarcítica los unos y pizarrosa los otros, tienen como elemento común la materia orgánica, que no presenta ningún rastro de organismos.

- Anfibolitas (ξA_1): Rocas compactas generalmente bandeadas, de color verdoso y con presencia más o menos frecuente de fenocristales de anfíbol y/o granate.

– Granito interfase I-II:

Granodiorita precoz ($X\gamma\eta^2$): Esencialmente cuarzo, plagioclasa, biotita y moscovita.

2.2. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS:

Las características morfológicas de la Hoja 8, 2-2, Lugo del Mapa Geotécnico General pertenecen al tipo fundamental de una penillanura moderna, aproximadamente comprendida entre las curvas de nivel 200 y 500 m, por encima de las cuales aparecen relieves residuales, como los sistemas montañosos Oriental y Central, pertenecientes a otra penillanura antigua. Entre ambas existen otros relieves más difíciles de resolver y que en muchos casos tienen origen tectónico.

Se presentan únicamente las características de las áreas I_3 e I_5 representadas en la Hoja, por ser aquellas sobre las que se encuentra la zona de estudio del proyecto.

El Área I_3 está integrada por pequeñas cubetas rellenas de sedimentos terciarios y por las colas de las rías de Betanzos y la ría del Burgo. La morfología es llana, con pendientes generales inferiores al 7 por ciento.

El Área I_5 tiene una morfología alomada con pendientes generales inferiores al 7 por ciento. Sustrato con estructura foliada y recubrimiento importante.

2.3. CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS:

El Área I_3 está constituida por pequeñas machas de sedimentos terciarios y cuaternarios, de carácter arcilloso, con contenidos variables de arena y gravas y con presencia de materia orgánica y turba en algunos puntos.

Los terrenos del Área I_5 tienen su sustrato constituido fundamentalmente por esquistos, presentándose hacia el este dos manchas de rocas básicas. El recubrimiento es arcilloso-limoso, pudiendo alcanzar potencias apreciables y conservando la estructura foliada de la roca.



2.4. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS:

El Área I_3 está formada por terrenos impermeables, arcillosos con pequeñas pendientes. Debido a estas, presenta un drenaje deficiente.

Las características del sustrato y del recubrimiento del Área I_5 son impermeables. Sin embargo, el drenaje resulta deficiente debido a su morfología con pequeñas pendientes.

2.5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS:

Los terrenos del Área I_3 son blandos arcillosos que le comunican baja capacidad de carga y el peligro de asentamientos importantes. Además, la existencia comprobada o potencia de materia orgánica y turba, determina o puede determinar que gran parte del área sea totalmente inadecuada para el soporte de estructuras.

En cuanto al Área I_5 , sus características geotécnicas están determinadas por una parte por su sustrato, que aun presentando planos de tectonización resulta competente, estable y con alta capacidad de carga y por otra por su recubrimiento arcilloso-limoso, que conservando la estructura foliada de la roca presenta potencias apreciables y comunica al Área superficialmente una capacidad de carga media y la posibilidad de asentamientos diferidos. Además, resulta importante señalar que esta capa de alteración y sobre todo las acumulaciones de sus ditritus son altamente inestables.

De acuerdo con el Mapa de Características Geotécnicas presente en el Apéndice II, tenemos:

- Capacidad de carga: Zona con capacidad de Carga Media
- Asentamientos previsibles: Zona con asentamientos de magnitud media. Además los asentamientos continuarán después de la construcción (zona m2).
- Grado de sismicidad: $VI < G \leq VIII$ (Grado Medio).

2.6. INTERPRETACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS TERRENOS:

La serie de características analizadas a lo largo de apartados anteriores sirven de base para poder pasar a dar sus condiciones constructivas. Así, en la zona del proyecto las condiciones constructivas se consideran aceptables, con problemas de tipo geomorfológico y geotécnico.

Se incluyen aquí terrenos en que las condiciones constructivas son buenas, aunque en puntos concretos pueden presentar dificultades importantes. La aceptabilidad constructiva viene dada por su morfología desigual, con pendientes de tipo bajo, así como por las características geotécnicas del terreno, con una capacidad de carga media y asentamientos que continúan después de la actuación.

3. RECONOCIMIENTO Y ENSAYOS EFECTUADOS:

Los trabajos han consistido inicialmente en un reconocimiento visual de la superficie de los afloramientos que pudieran existir en la zona, para realizar a continuación un análisis más exhaustivo en dos etapas:

- Realización de calicatas para identificar los materiales en los diferentes niveles. Se han recogido a su vez dos muestras de terreno en cada una de las calicatas efectuadas y dichas muestras se han llevado a un laboratorio, para su posterior identificación y clasificación.
- Ensayos de penetración dinámica para determinar el nivel del estrato resistente y su capacidad portante.

A partir de los datos obtenidos en las calicatas, penetrómetros y ensayos, se han elaborado las columnas y perfil estratigráfico, así como el informe correspondiente.

3.1. CALICATAS Y PENETRÓMETROS:

Las calicatas se clasifican en:

- Calicatas hechas en zonas de desmonte: Con toma de muestras en cada una de ellas y realización de diversos ensayos en orden a identificar los materiales para su empleo en terraplenes y clasificación de la explanada o caracterización de la subrasante.
- Calicatas hechas en zonas de terraplén: Fundamentalmente para conocer el espesor de tierra vegetal existente y la profundidad del nivel freático en el terreno.

Sobre las muestras se efectúan los siguientes ensayos:

- Descripción de muestras.
- Humedad natural.
- Límites de Atterberg.
- Granulometría.



- Proctor Normal (Densidad máxima y humedad óptima).
- Índice CBR e hinchamiento (correspondiente a la densidad óptima del Proctor Normal).
- Materia orgánica.
- Clasificación de Casagrande, HRB y según PG-3.

4. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL SUBSUELO:

Durante la campaña de campo realizada se han identificado fundamentalmente cuatro niveles en el subsuelo, los cuales presentan características geotécnicas muy diversas, aportando diferentes propiedades al suelo:

- Tierra vegetal en la superficie.
- Rellenos antrópicos.
- Manto de alteración granodiorítico.
- Substrato rocoso moderadamente meteorizado, grado III-II.

La distribución de los diferentes niveles geotécnicos es variable en cuanto a la profundidad de aparición y espesor de los mismos, aunque existe una tendencia a aumentar el grado de meteorización del sustrato rocoso hacia la zona de menor cota. En consecuencia, aumenta el espesor de los tramos indicados, y disminuye su consistencia, aunque se mantiene en valores elevados.

A continuación, se detallan los diferentes niveles citados anteriormente:

- Tierra vegetal:

Es la primera capa del suelo, tierra vegetal de textura limosa-arcillosa y color marrón oscuro. En profundidad se mezcla con material más grisáceo y con tonos naranjas.

En las zonas pavimentadas no suele aparecer, al haberse retirado esta capa del suelo para la construcción de aceras o firmes, siendo sustituido por rellenos antrópicos. Se trata de un manto vegetal con un alto contenido en materia orgánica por lo tanto no interesa en cuánto a la caracterización del terreno de cimentación (punto de vista geotécnico) y debe ser retirado.

En todas las calicatas se aprecia un nivel formado por 50 cm de tierra vegetal.

- Rellenos antrópicos:

Constituida por materiales heterogéneos y granulares (tierra vegetal, grava, gravilla, finos, bolos de jabre, etc). Textura terrosa-arenosa y color pardo.

En ocasiones se encuentra alto contenido de materia orgánica y/o de escombros, por lo que se trata de un nivel inadecuado como sustrato de cimentación. Suele oscilar entre 0,3 y 0,5 m de espesor.

- Manto de alteración granodiorítico:

Grado de alteración (G.A.) V a IV.

Material de textura arenosa, reconociendo la estructura de la roca original, descompuesta. Procede de la alteración “in situ” del sustrato rocoso. En el GA V aparecen intercalados niveles con un mayor contenido en cuarzos debido a procesos de relleno de discontinuidades.

A medida que aumenta la profundidad, disminuye el grado de alteración y la compacidad aumenta, dando lugar a la roca sana. La profundidad de este nivel se estima en 0,3 - 0,4 m.

- Sustrato rocoso (Granodiorita):

A medida que aumenta la profundidad disminuye el G.A., siendo inicialmente de III. En el caso de la granodiorita GA II, se trata de una roca sana, poco profunda, con una resistencia a compresión simple que varía entre 5 y 10 MPa, por lo que puede ser considerado a efectos de cálculo como un sustrato infinitamente rígido.

TERMINO	DESCRIPCION	GRADO
Fresca (sana)	Singo no visible de meteorización del material rocoso, tal vez ligera decoloración sobre las superficies de las discontinuidades principales.	W1
Ligeramente Meteorizada	La decoloración indica meteorización del material rocoso puede estar decolorado por meteorización y puede ser algo mas débil externamente que en su condición fresca.	W2
Moderadamente Meteorizada	Menos de la mitad del material rocoso es descompuesto y/o desintegrado a un suelo. Roca fresca o decolorada esta presente aún como un esqueleto continuo o como un núcleo de roca.	W3
Altamente Meteorizada	Mas de la mitad del material rocoso es descompuesto y/o a un suelo. Roca fresca o decolorada, está presente aún como una red o esqueleto discontinuos o como núcleos de roca.	W4
Completamente Meteorizada	Todo el material rocoso es descompuesto y/o desintegrado a suelo. La estructura original del macizo es aún en gran parte intacta.	W5

Grados de meteorización del macizo rocoso (ISO-1980)



5. ANÁLISIS DE DESMONTES Y TERRAPLENES:

5.1. DESMONTES:

Los materiales que aparecerán al ser excavados corresponderán fundamentalmente a suelos de alteración, por lo tanto serán suelos excavables con medios mecánicos habituales y que serán clasificados como tolerables y podrán ser empleados en núcleo de terraplén.

Únicamente el substrato sano a moderadamente meteorizado pudiera requerir medios de excavación tales como martillo neumático.

Se adoptará un talud de desmonte 1H:1V, suficientemente conservador para los materiales existentes en la zona.

5.2. TERRAPLENES:

En la realización de los terraplenes será necesario el acondicionamiento y preparación de los apoyos de los mismos.

Se retirará la tierra vegetal y los suelos superficiales más flojos, y se emplearán materiales de tipo suelo seleccionado (CBR > 10) en su coronación. Debe compactarse de forma que se obtenga una densidad seca próxima al 100% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Normal. Se recomienda la colocación del suelo en tongadas de alrededor de 30 cm compactando mediante 4-6 pasadas de rodillo vibrante de 8 toneladas de peso estático.

El núcleo de terraplén (suelo tolerable) debe compactarse de forma que se obtenga una densidad seca no inferior al 95% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Normal. Se estima que esto podrá lograrse con tongadas de unos 30 cm mediante 6-8 pasadas de rodillo vibrante de 8 toneladas de peso estático.

Con estas condiciones de compactación se estima que un talud de terraplén de 3H:2V es suficientemente estable.

5.2.1. PROCEDENCIA DE MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE TERRAPLENES:

El balance de tierras es negativo, por lo que son necesarios préstamos. Los yacimientos recomendados son los siguientes:

Canteras		
Localización	Empresa	Distancia
Carral (A Coruña)	Canarga Construcciones	21,5 km
Olveiro (A Coruña)	Construcciones López Cao, S.L.	48,3 km
Santiago de Compostela (A Coruña)	Francisco Gómez y Cía S.L.	74,1 km

6. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA:

Se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (E_{V2}) y el CBR mínimo obtenido de acuerdo con la NLT-357 “Ensayo de carga con placa”, cuyos valores se recogen en la Norma 6.1-IC “Secciones de firme”, de la Instrucción de Carreteras.

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{V2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Tabla 2 (Norma 6.1-IC). Módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga

Por tanto, como se puede observar, y dado que se tienen suelos seleccionados en casi toda la traza a profundidad media de 2,5 m, se tendrá en la mayor parte de la explanada de los desmontes un tipo de explanada E2. Aunque al tratarse de un ramal de acceso a una autopista, es necesario obtener una explanada tipo E3. Por tanto, se deberá de disponer un espesor de 30 cm de suelo estabilizado in situ tal y como Norma 6.1-IC “Secciones de firme” estipula.

De la misma manera, en los terraplenes, se optará por verter 30 cm de suelo estabilizado in situ sobre el cuerpo del terraplén de suelo adecuado.

TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)					
E3 $E_{V2} \geq 300$ MPa	SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)			SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)
	IN	IN	IN	1	2 3
	0	0	0	1	3

Extracto de la figura 1. Formación de la explanada (Norma 6.1-IC).



7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

De acuerdo con los datos expuestos en los puntos anteriores, se puede concluir:

- Se han realizado 3 calicatas y 3 ensayos de penetración dinámica, junto con los ensayos en laboratorio sobre las muestras del terreno y testigos de roca para la clasificación de los materiales.
- El suelo está constituido por los siguientes niveles:
 - Tierra vegetal.
 - Relleno antrópico.
 - Manto de alteración granodiorítico.
 - Sustrato rocoso (Granodiorita).
- No se ha alcanzado el nivel freático en ninguna de las calicatas, de modo que no supondrá un problema a la hora de realizar las excavaciones y cimentaciones.
- Tras obtener el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga podemos apreciar que la categoría de explanada se corresponde con la categoría E2. Aunque, como se comentó anteriormente mediante la estabilización con cemento se obtiene una categoría E3.
- A partir de los datos obtenidos en los ensayos de calicatas y penetrómetros se propone una **cota de cimentación de - 3 metros**.
- Se estima una **capacidad portante del terreno de 2 kg/cm^2** .



**FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL**



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

**APÉNDICE I:
MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA
HOJA 8, 2-2 (LUGO)**



**FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL**

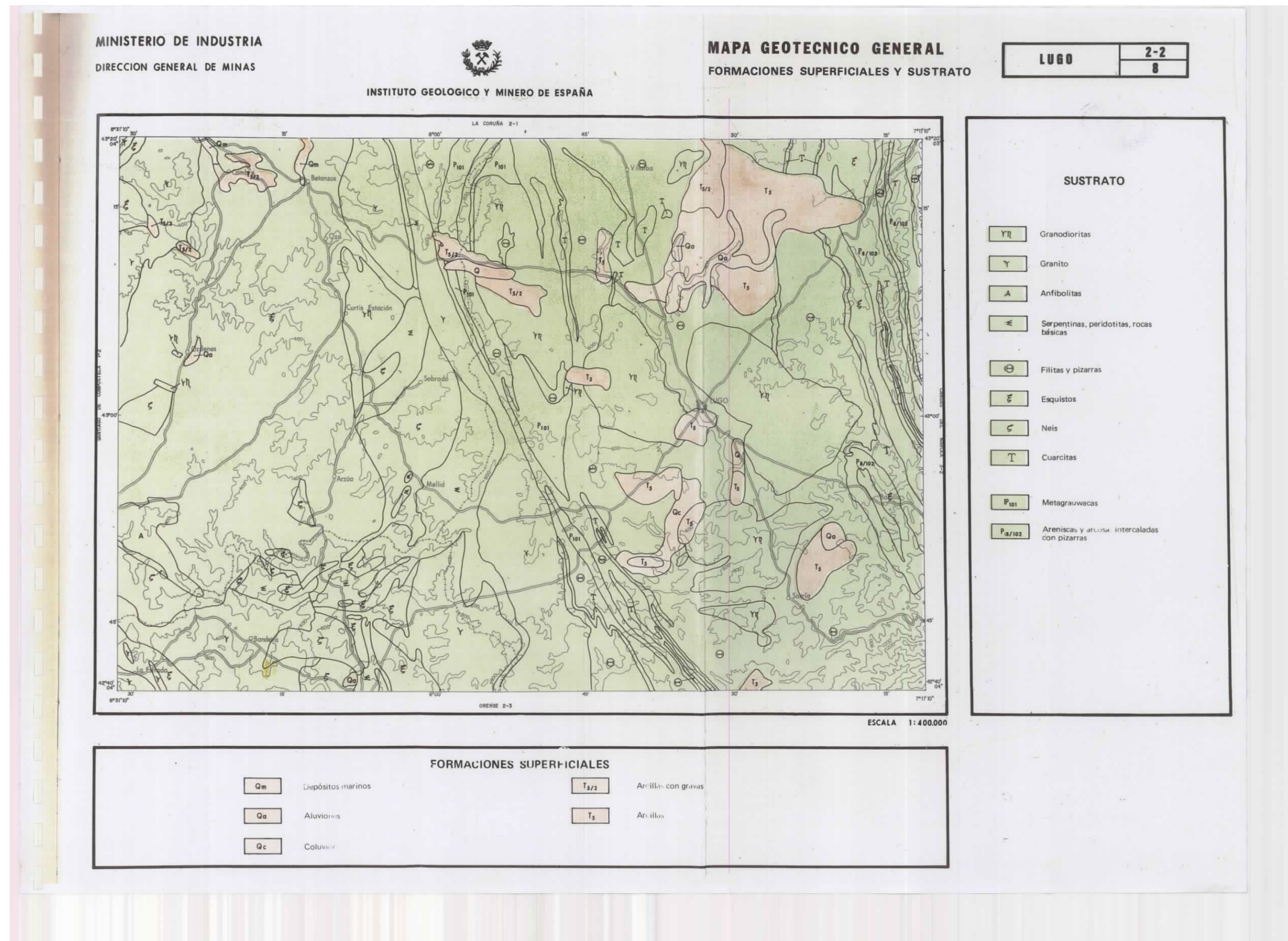


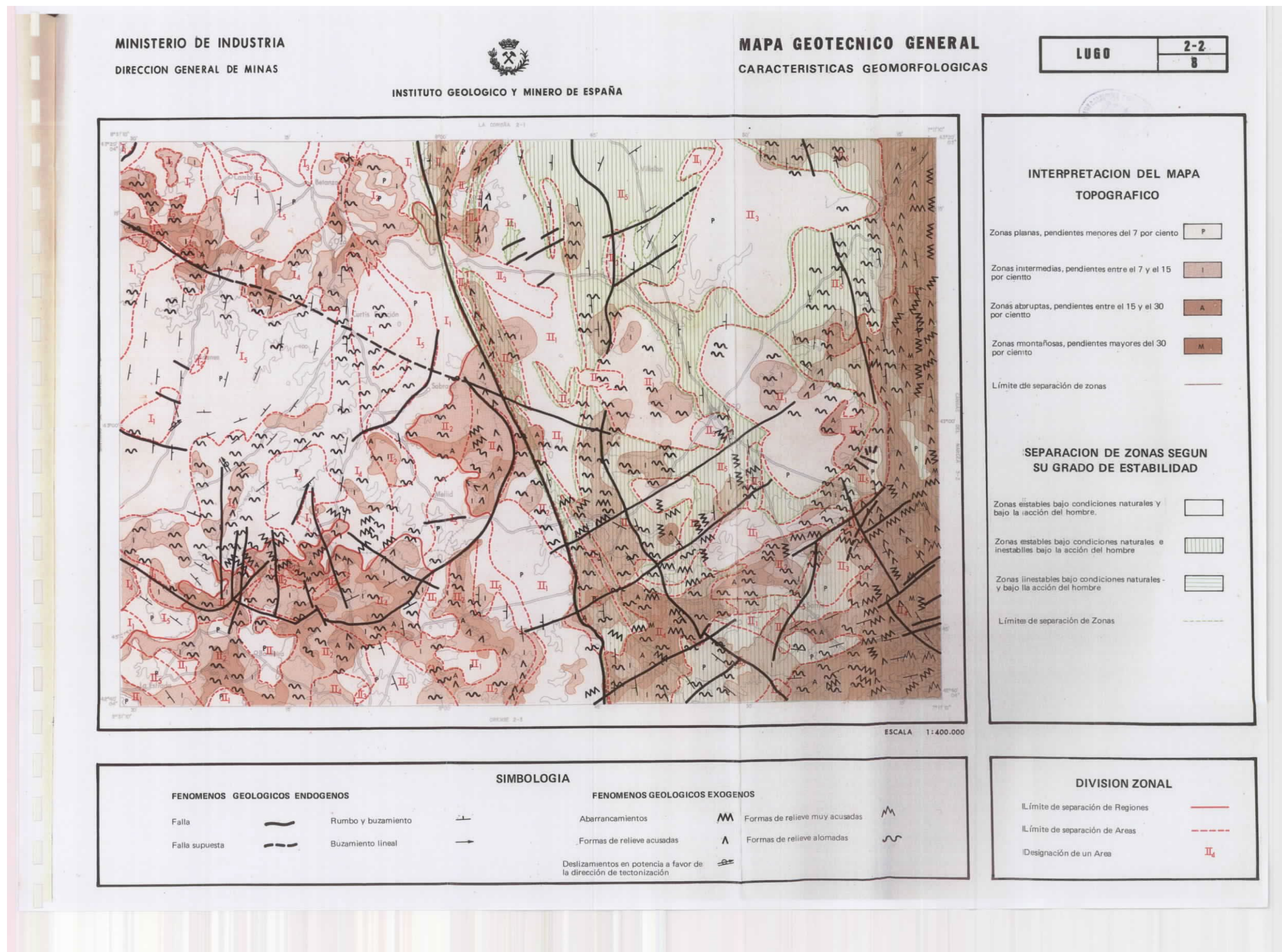
**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE II:
MAPA GEOTÉCNICO GENERAL
HOJA 45, 05-05 (BETANZOS)







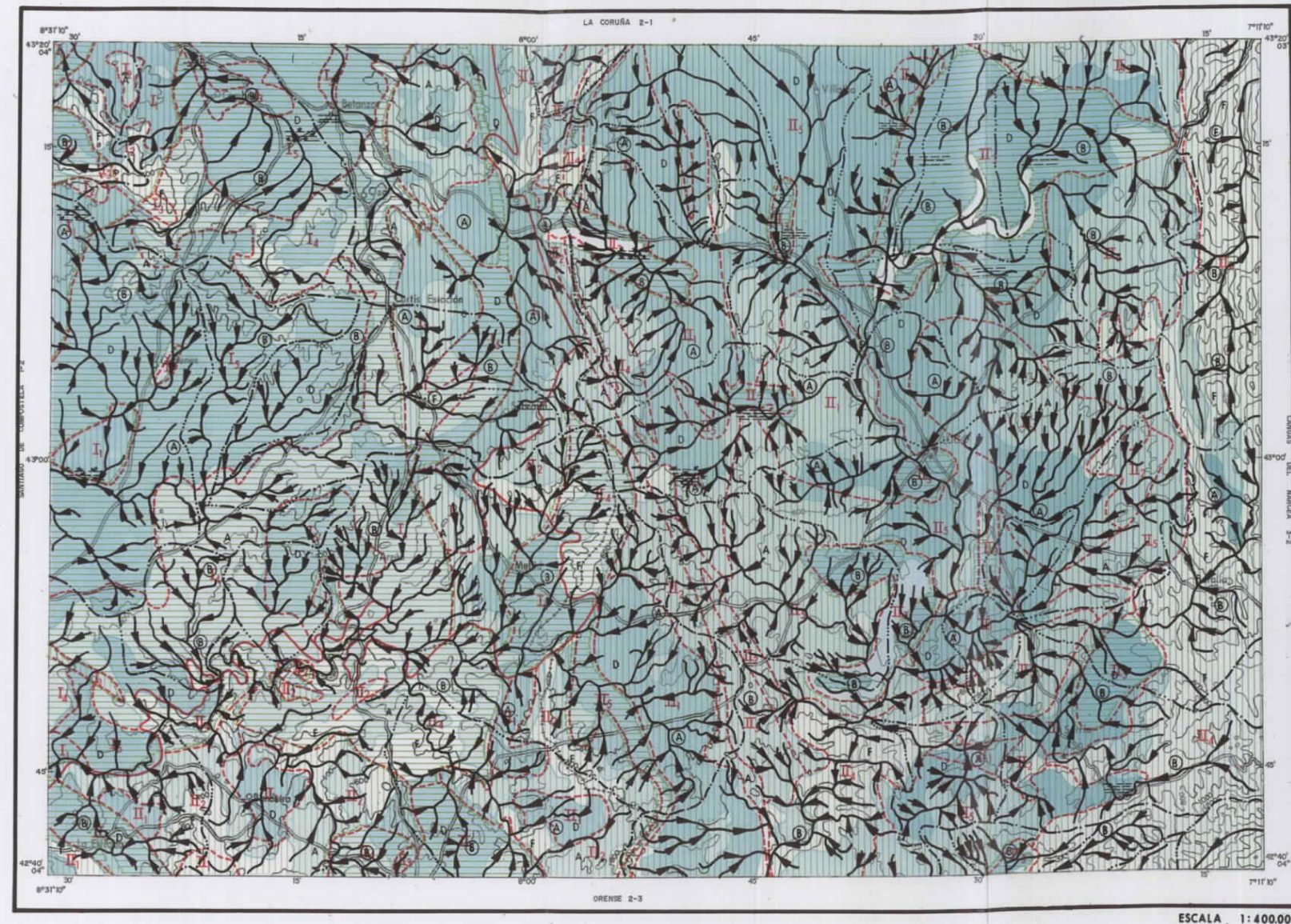
MINISTERIO DE INDUSTRIA
DIRECCION GENERAL DE MINAS

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOTECNICO GENERAL
CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS

LUGO

2-2
8



CONDICIONES DE DRENAJE

Zonas de drenaje deficiente	D
Zonas con drenaje aceptable	A
Zonas con drenaje favorable	F
Límite de separación de zonas	

PERMEABILIDAD DE LOS
MATERIALES

Materiales permeables	
Materiales semipermeables	
Materiales impermeables	
Límite de separación de los distintos materiales	

SIMBOLOGIA

HIDROLOGIA SUPERFICIAL

Límite de cuenca hidrográfica	
Límite de subcuenca hidrográfica	
Red de drenaje	

HIDROLOGIA SUBTERRANEA

Zonas con acuíferos aislados	A
Zonas practicamente sin acuíferos	B
Zonas en las que predominan los acuíferos en formaciones permeables por porosidad intergranular	C

FACTORES HIDROLOGICOS VARIOS

Agua a escasa profundidad	
Zonas pantanosas	
Zonas inundadas	
Embalses	

DIVISION ZONAL

Límite de separación de Regiones	
Límite de separación de Areas	
Designación de un Area	II ₄



**FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL**

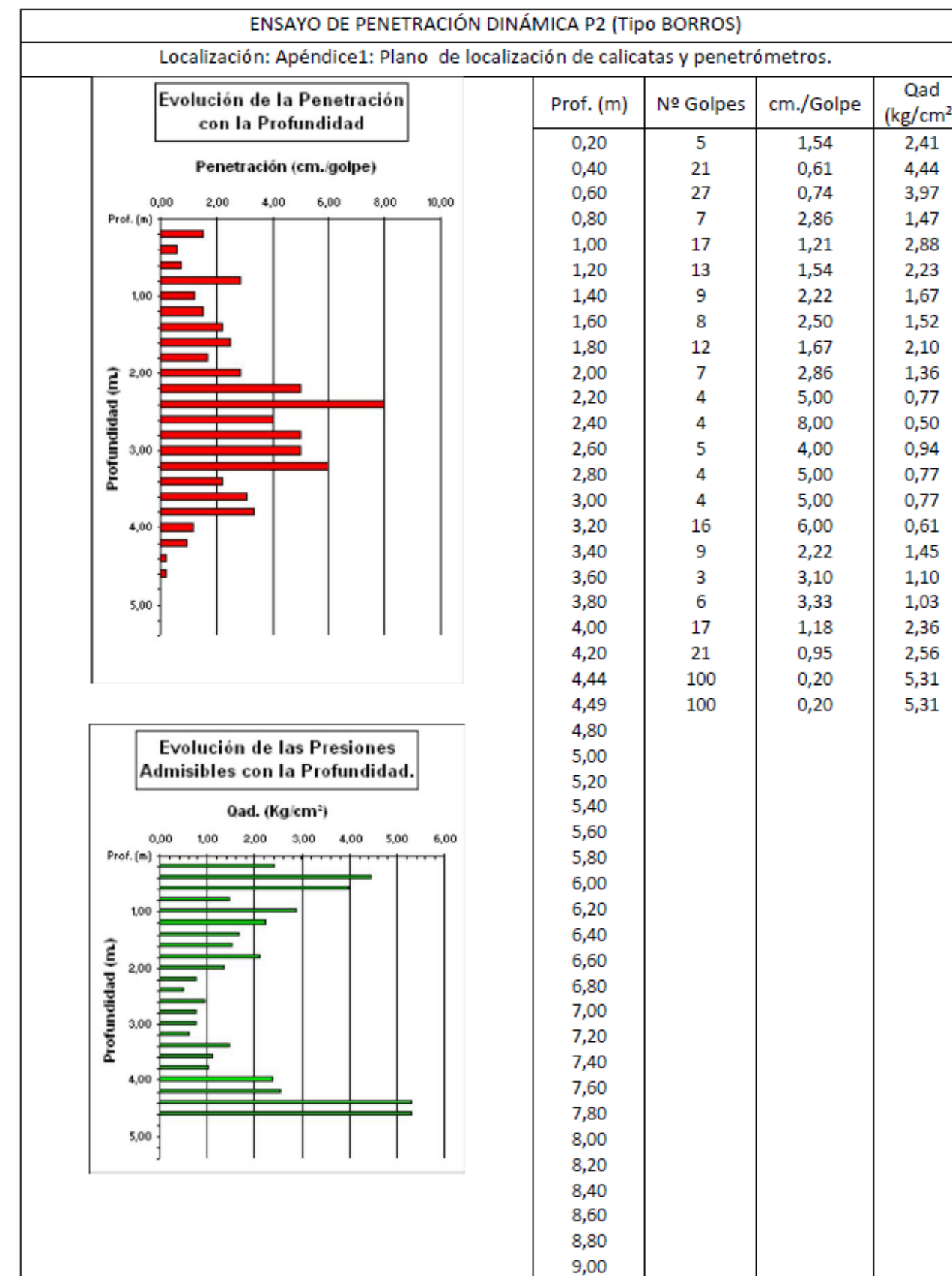
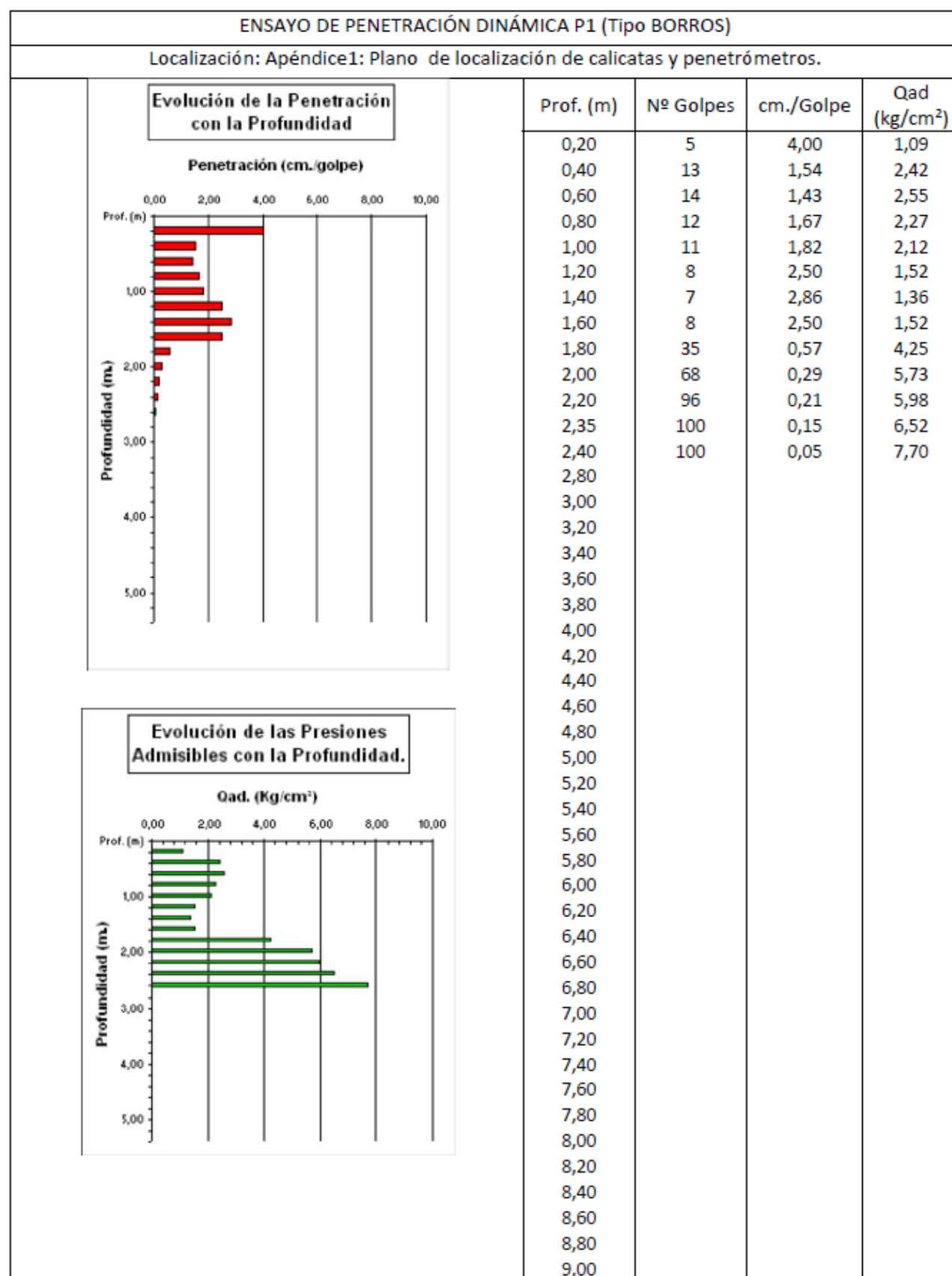


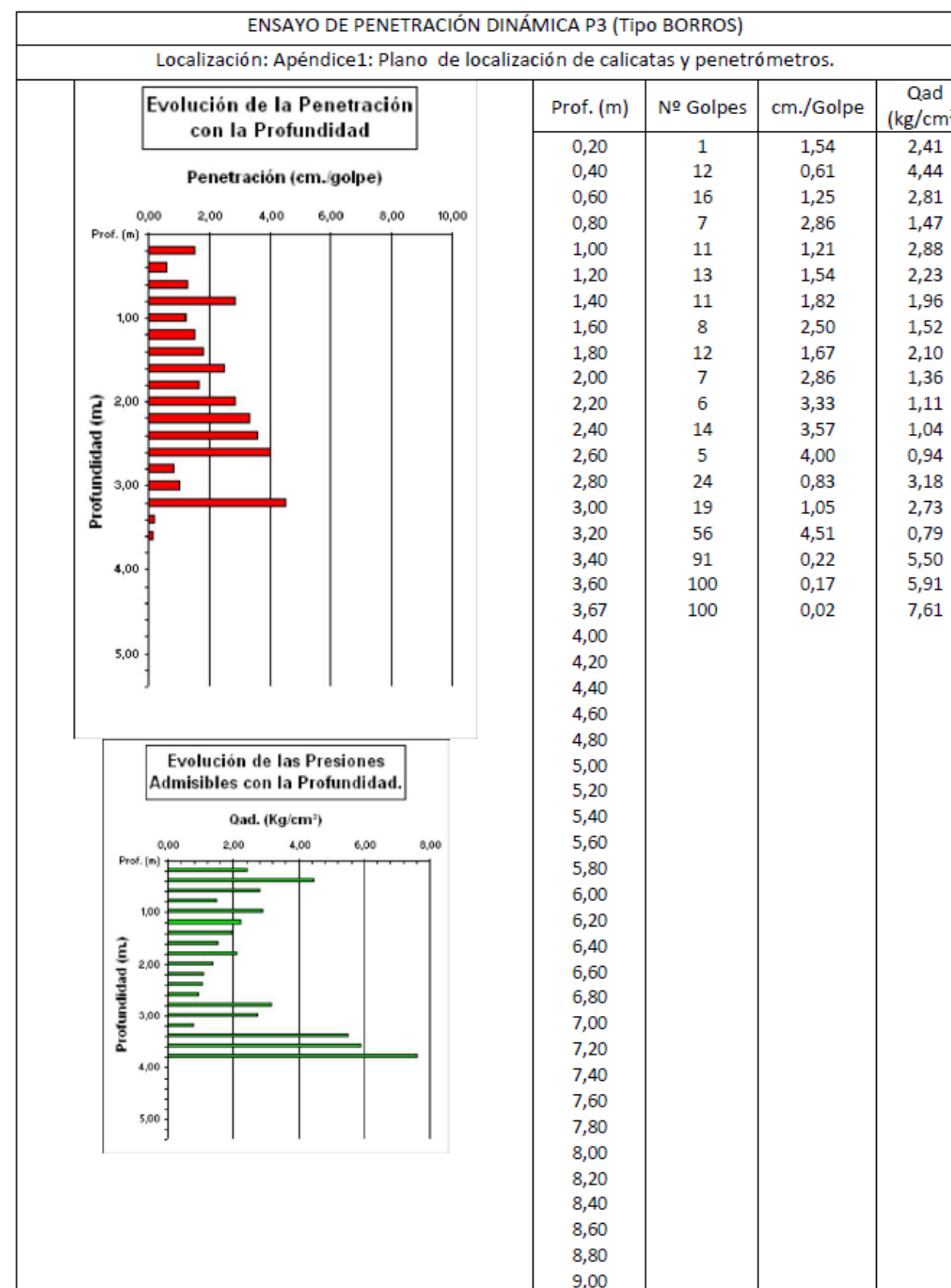
**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE III: ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA







**FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL**



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

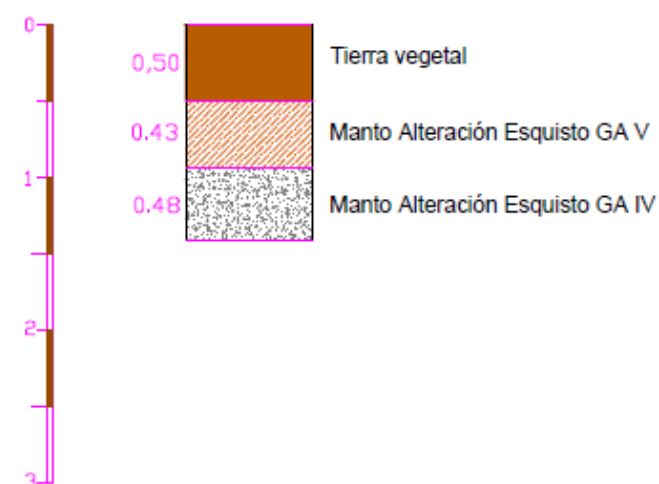
APÉNDICE IV: CALICATAS



COTA DE INICIO: 75,32 m
REFERENCIA DE COTAS: rasante terreno

CALICATA Nº: C1

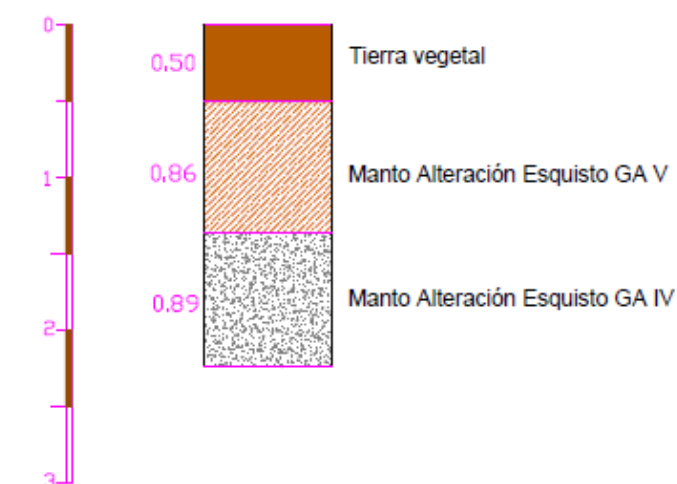
PROF. (m)	ESPESOR (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
--------------	----------------	-----------------------	-------------------------



COTA DE INICIO: 76,25 m
REFERENCIA DE COTAS: rasante terreno

CALICATA Nº: C2

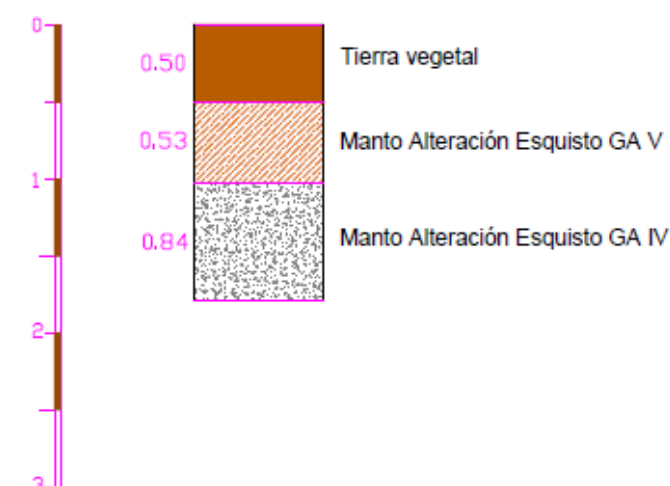
PROF. (m)	ESPESOR (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
--------------	----------------	-----------------------	-------------------------



COTA DE INICIO: 585,24 m
REFERENCIA DE COTAS: rasante terreno

CALICATA Nº: C3

PROF. (m)	ESPESOR (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
--------------	----------------	-----------------------	-------------------------





FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 7:
TRAZADO GEOMÉTRICO



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN:..... 3

2. CONDICIONANTES DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA: 3

2.1. PARÁMETROS DEL PROYECTO:..... 3

2.1.1. RAMAL DE ACCESO:..... 3

2.1.2. CARRIL DE TRENZADO:..... 4

2.2. CONDICIONANTES LOCALES DEL TRAZADO: 4

3. TRAZADO GEOMÉTRICO DEL VIAL:..... 4

3.1. TRAZADO EN PLANTA: 4

3.2. TRAZADO EN ALZADO: 5

3.3. COORDINACIÓN DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO: 5

4. SECCIONES TRANSVERSALES: 5

4.1. PENDIENTE TRANSVERSAL EN CURVA: 5

4.2. BOMBEO: 5

4.3. SOBREALCHO EN CURVA:..... 6

APÉNDICE I : LISTADOS



1. INTRODUCCIÓN:

En el presente anejo se desarrolla el estudio de trazado geométrico de los diferentes ejes que componen el proyecto. Para la realización de las alternativas se han tenido en cuenta tanto las limitaciones como las recomendaciones de los siguientes documentos:

- Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras (Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero).
- Guía de Nudos viarios (Orden Circular 32/2012).

La propuesta adoptada como óptima cumple con los requerimientos exigidos para eliminar la peligrosidad del ramal y permitir una circulación fluida y segura para los usuarios. Dicha propuesta consta de tres ejes para su definición geométrica, que se detallan a continuación:

- Calle Temple.
- Autopista del Atlántico (AP-9).
- Ramal de acceso.

Este proyecto se centra en el estudio del ramal de acceso y el carril de trenzado perteneciente a la autopista AP-9. Se ha procurado que cualquiera de los otros dos ejes se ajuste lo más posible a su situación en la actualidad, aunque inevitablemente presenten ligeras modificaciones.

2. CONDICIONANTES DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:

La Guía de Nudos viarios (Orden Circular 32/2012) define en el apartado 7.1 (Razones para el acondicionamiento de nudos existentes) que los nudos existentes se acondicionan:

- Para acomodarlos a cambios en la funcionalidad de alguna de las vías que en ellos concurren.
- Para responder a los cambios en la demanda del tráfico o en el uso del suelo colindante, aumentando su capacidad y mejorando el nivel de servicio.
- Para incorporar mejoras en su explotación que aumenten su fluidez y seguridad, eliminando o reduciendo las características desfavorables.

De acuerdo con la normativa vigente y los criterios de diseño que debe cumplir, se proyecta el nuevo ramal de conexión. Será un ramal de conexión con un único carril de circulación de 4 m más los sobrecanchos

que le corresponden. La entrada y salida se realizará mediante carriles de aceleración y deceleración. Las maniobras de incorporación y salida podrán efectuarse con mayor tiempo y seguridad ya que en la alternativa escogida se dispone de un carril de trenzado.

Según las condiciones orográficas de la zona, se califica como terreno llano, pues la inclinación media es inferior al 5%.

2.1. PARÁMETROS DEL PROYECTO:

La Norma 3.1-IC de Trazado define como velocidad de proyecto de un tramo, la velocidad para la que se definen las características geométricas del trazado de un tramo de carretera en condiciones de comodidad y seguridad.

2.1.1. RAMAL DE ACCESO:

En este caso, la velocidad de proyecto que ha sido considerada se mantiene con la actual, siendo de 60 km/h. Los parámetros básicos correspondientes a dicha velocidad serán los siguientes:

- Velocidad de proyecto: 60 km/h.
- Longitudes máximas y mínimas recomendables en alineaciones rectas:
 - Longitud mínima para trazados en “S”: $L_{min,s} = 83$ m.
 - Longitud mínima para el resto de los casos: $L_{min,o} = 167$ m.
 - Longitud máxima: $L_{max} = 1.002$ m.
- Radio mínimo de curvas circulares: 130 m.
- Peralte máximo: 7%.
- Inclinación de la rasante:
 - Inclinación máxima: 6%.
 - Inclinación excepcional: 8%.
 - Inclinación mínima: 0,5% (casos excepcionales 0,2%).
- Parámetros mínimos de los acuerdos verticales para disponer de visibilidad de parada y de adelantamiento:



- Acuerdos convexos:
 - K_V parada: 800 m.
 - K_V adelantamiento: 1.200 m.
- Acuerdos cóncavos:
 - K_V parada: 1.650 m.
 - K_V adelantamiento: 3.600 m.

2.1.2. CARRIL DE TRENZADO:

En este segundo caso, existen dos límites de velocidad, se escoge la mayor ya que es más restrictiva, siendo de 120 km/h. Los parámetros básicos correspondientes a dicha velocidad serán los siguientes:

- Velocidad de proyecto: 120 km/h.
- Longitudes máximas y mínimas recomendables en alineaciones rectas:
 - Longitud mínima para trazados en “S”: $L_{min,s} = 167$ m.
 - Longitud mínima para el resto de los casos: $L_{min,o} = 333$ m.
 - Longitud máxima: $L_{max} = 2.004$ m.
- Radio mínimo de curvas circulares: 450 m.
- Inclinación de la rasante:
 - Inclinación máxima: 4%.
 - Inclinación excepcional: 5%.
 - Inclinación mínima: 0,5% (casos excepcionales 0,2%).
- Parámetros mínimos de los acuerdos verticales para disponer de visibilidad de parada y de adelantamiento:
 - Acuerdos convexos:
 - K_V parada: 11.000 m.
 - K_V adelantamiento: 7.100 m (100 km/h).
 - Acuerdos cóncavos:

- K_V parada: 7.100 m.
- K_V adelantamiento: 7.800 m (100 km/h).

2.2. CONDICIONANTES LOCALES DEL TRAZADO:

En el trazado propuesto se ha intentado conseguir un ramal seguro, cómodo, respetuoso al máximo con el entorno, y todo ello con el menor coste posible dentro de las posibilidades.

En cuanto a los condicionantes sociales, las reposiciones consiguen mantener la accesibilidad en las carreteras condicionales en condiciones similares a las actuales sin afectar a las viviendas cercanas.

Como principales condicionantes del trazado figuran:

- Se evitará la expropiación de viviendas.
- Se minimizarán, en la medida de lo posible, los movimientos de tierras, evitando acometer grandes desmontes o terraplenes.
- El trazado se diseñará de forma que la velocidad media de recorrido sea la mayor posible, a fin de que el diseño final de la vía sea congruente con el fin del ramal.

3. TRAZADO GEOMÉTRICO DEL VIAL:

3.1. TRAZADO EN PLANTA:

El trazado comienza en la bifurcación de la calle Temple, en la que empieza el ramal de acceso. Dicho ramal se conecta a la autopista del Atlántico en el P.K. 7.66 que mediante un carril de trenzado y el posterior ramal de salida desaloja la propia autopista AP-9 en el P.K. 6.87.

El eje del ramal de acceso tiene un desarrollo total de 479 m y está definido por 2 alineaciones rectas y 2 alineaciones circulares. Adicionalmente, el carril de trenzado presenta una longitud de 551 m medidos una vez ha terminado el ramal de acceso, al formar parte de la autopista AP-9 comparte su geometría. Las alineaciones circulares están dotadas de curvas de transición (clotoides) cumpliendo los requisitos de la Norma 3.1-IC “Trazado”.



3.2. TRAZADO EN ALZADO:

Para el trazado en alzado de la variante del ramal de acceso se han tenido en cuenta las características funcionales de seguridad y comodidad que se derivan de la visibilidad disponible, la deseable ausencia de pérdidas de trazado, la variación continua y gradual de parámetros y volúmenes de movimiento de tierras.

El trazado en alzado del ramal de acceso está definido por 2 alineaciones, siendo la primera pendiente del 0,86% y la segunda del 0,52%.

En el caso del carril de trenzado, presenta las mismas alineaciones que el actual alzado de la autopista AP-9.

3.3. COORDINACIÓN DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO:

Los trazados en planta y alzado de una carretera deberán estar coordinados de forma que el usuario pueda circular por ella de manera cómoda y segura. Se evitará que se produzcan pérdidas de trazado, definida esta como el efecto que sucede cuando el conductor puede ver, en un determinado instante, dos tramos de carretera, pero no puede ver otro situado entre los dos anteriores.

Para conseguir una adecuada coordinación de los trazados se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- Los puntos de tangencia de todo acuerdo vertical, en coincidencia con una curva circular, estarán situados dentro de la clotoide en planta y lo más alejados del punto de radio infinito.
- La línea de máxima pendiente será igual o menor que el diez por ciento, para evitar problemas en tramos donde sea previsible la aparición de hielo.

Se evitarán además las siguientes situaciones:

- Alineación única en planta (recta o curva) que contenga un acuerdo vertical cóncavo o un acuerdo vertical convexo cortos.
- Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexión en planta.
- Alineación recta en planta con acuerdos convexos y cóncavos consecutivos.
- Alineación recta seguida de curva en planta en correspondencia con acuerdos convexos y cóncavos.
- Alineación curva, de desarrollo corto, que contenga un acuerdo vertical cóncavo corto.
- Conjunto de alineaciones en planta en que se puedan percibir dos acuerdos verticales cóncavos o

dos acuerdos verticales convexos simultáneamente.

En el diseño de trazado de este proyecto se han tenido en cuenta estas recomendaciones de la norma y se han cumplido siempre que ha sido posible, con el objetivo de minimizar las pérdidas de trazado.

4. SECCIONES TRANSVERSALES:

En coherencia con los condicionantes de los tipos de carreteras proyectadas para la realización de esta variante se han establecido las siguientes secciones:

- Ramal de acceso:
Carril: 4 m más sobrecanchos correspondientes.
Arcenes: ext 1 m; int 1,5 m.
Bermas: 2 x 1 m.
- Carril de trenzado:
Carril: 3,5 m.
Arcenes: 1 m.
Bermas: 1 m.

4.1. PENDIENTE TRANSVERSAL EN CURVA:

En curvas circulares y de transición la pendiente transversal de la calzada y los arcenes coincidirá con el peralte. Las bermas, en cambio, tendrán una pendiente transversal del 4% hacia el exterior de la plataforma. Ahora bien, cuando el peralte supere el 4%, la berma del lado interior de la curva tendrá una pendiente transversal igual al peralte, manteniéndose el 4% hacia el exterior de la plataforma en la berma del lado exterior de la curva.

4.2. BOMBEO:

El bombeo de la plataforma en recta se proyectará de modo que se evacúen con facilidad las aguas superficiales, y que su recorrido sobre la calzada sea mínimo.

La calzada y los arcenes se dispondrán con una inclinación transversal mínima del 2% hacia un solo lado, a partir del eje de la calzada. Las bermas se dispondrán con una inclinación de 4% hacia el exterior de la plataforma.



4.3. SOBREANCHO EN CURVA:

El ancho de los carriles en las curvas de carreteras de radio inferior a 250 m se estimará mediante la aplicación de procedimientos de simulación, teniendo en cuenta que dicho ancho se deberá incrementar en dichas curvas con una holgura tal que, al recorrer la trayectoria que defina el trazado en planta, tanto la esquina delantera exterior como la esquina trasera interior del vehículo patrón característico no estén a menos de 50 cm de los bordes de dicho carril con un mínimo absoluto de 30 cm. Para este análisis, el vehículo se considerará centrado en el carril.



**FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL**



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE I: LISTADOS



ÍNDICE

1. LISTADO DE ALINEACIÓN EN PLANTA:..... 3

1.1. RAMAL DE ACCESO:..... 3

1.2. CALLE TEMPLE:..... 3

1.3. AP-9:..... 4

2. LISTADO DE RASANTES Y PUNTOS DE EJES EN ALZADO: 5

2.1. RAMAL DE ACCESO:..... 5

2.2. CALLE TEMPLE:..... 6

2.3. AP-9:..... 8

3. PUNTOS SINGULARES:..... 10

3.1. RAMAL DE ACCESO:..... 10



1. LISTADO DE ALINEACIÓN EN PLANTA:

1.1. RAMAL DE ACCESO:

Istram V.20.06.06.25 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el pk 7.66

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 2 : Ramal de acceso

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	43.960	0.000	552494.212	4796083.048			145.5581	0.7546829	-0.6560897
	CLOT.	49.000	43.960	552548.517	4796035.837		106.000	145.5581	552548.517	4796035.837
2	CIRC.	28.870	170.327	552582.661	4796000.874	90.000		161.1553	552500.706	4795943.574
3	CIRC.	62.305	199.227	552600.314	4795934.733	60.000		205.6356	552540.549	4795940.037
	CLOT.	63.300	261.532	552569.171	4795887.304		60.000	268.3423	552507.308	4795878.258
4	RECTA	174.977	304.230	552507.308	4795878.258			301.9242	-0.9995433	0.0302206
			479.207	552342.146	4795883.252			301.9242		

1.2. CALLE TEMPLE:

Istram V.20.06.06.25 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el pk 7.66

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 4 : Calle Temple

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	56.408	0.000	552443.075	4796134.335			143.4752	0.7757414	-0.6310509
2	RECTA	104.262	56.408	552486.833	4796098.738			145.5581	0.7546829	-0.6560897
	CLOT.	54.000	160.670	552565.517	4796030.333		90.000	145.5581	552565.517	4796030.333
3	CIRC.	95.557	214.670	552604.018	4795992.579	150.000		157.0173	552486.928	4795898.825
	CLOT.	54.000	310.227	552636.819	4795904.542		90.000	197.5731	552632.408	4795850.800
4	RECTA	61.026	364.227	552632.408	4795850.800			209.0322	-0.1414023	-0.9899522
	CLOT.	53.333	425.253	552623.778	4795790.387		80.000	209.0322	552623.778	4795790.387
5	CIRC.	83.736	478.587	552620.171	4795737.293	-120.000		194.8851	552739.784	4795746.924
			562.322	552654.318	4795662.689			150.4620		



1.3. AP-9:

Istram V.20.06.06.25 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el pk 7.66

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 1 : Autopista AP-9

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	114.652	0.000	552677.114	4795784.227	-500.000		338.7480	552391.233	4795374.018
2	CIRC.	101.587	114.652	552576.391	4795838.471	-500.000		322.7714	552401.334	4795370.117
3	CIRC.	84.282	216.238	552478.286	4795864.160	-800.000		308.2783	552374.551	4795070.914
4	RECTA	373.296	300.520	552394.295	4795870.670			301.9242	-0.9995433	0.0302206
5	RECTA	51.302	673.816	552021.170	4795881.951			301.9238	-0.9995434	0.0302146
6	CIRC.	119.923	725.118	551969.891	4795883.502	750.000		301.2591	551984.724	4796633.355
7	CIRC.	66.484	845.042	551850.691	4795895.429	420.000		311.7751	551927.933	4796308.265
8	CIRC.	69.432	911.525	551786.579	4795912.766	850.000		321.3524	552066.357	4796715.402
9	RECTA	103.750	980.957	551722.022	4795938.270			326.8632	-0.9122856	0.4095546
			1084.707	551627.372	4795980.762			326.8632		



2. LISTADO DE RASANTES Y PUNTOS DE EJES EN ALZADO:

2.1. RAMAL DE ACCESO:

Istram V.20.06.06.25 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el pk 7.66

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 2 : Ramal de acceso

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
0.859591	90.001	26771.000	229.185	12.623	-0.198	10.652				
0.523402					184.185	12.236	274.186	12.859	0.038	-0.336
							478.426	13.928		

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	10.653	0.8596 %
20.000	Rampa	10.825	0.8596 %
40.000	Rampa	10.997	0.8596 %
60.000	Rampa	11.169	0.8596 %
80.000	Rampa	11.341	0.8596 %
100.000	Rampa	11.513	0.8596 %
120.000	Rampa	11.685	0.8596 %
140.000	Rampa	11.857	0.8596 %
160.000	Rampa	12.029	0.8596 %
180.000	Rampa	12.200	0.8596 %
184.185	tg. entrada	12.236	0.8596 %
200.000	KV -26771	12.368	0.8005 %
220.000	KV -26771	12.520	0.7258 %
240.000	KV -26771	12.658	0.6511 %
260.000	KV -26771	12.781	0.5764 %
274.186	tg. salida	12.859	0.5234 %
280.000	Rampa	12.889	0.5234 %
300.000	Rampa	12.994	0.5234 %
320.000	Rampa	13.099	0.5234 %
340.000	Rampa	13.203	0.5234 %
360.000	Rampa	13.308	0.5234 %
380.000	Rampa	13.413	0.5234 %
400.000	Rampa	13.517	0.5234 %
420.000	Rampa	13.622	0.5234 %
440.000	Rampa	13.727	0.5234 %
460.000	Rampa	13.831	0.5234 %
479.207	Rampa	13.928	0.5234 %



2.2. CALLE TEMPLE:

Istram V.20.06.06.25 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el pk 7.66

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 4 : Calle Temple

=====

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-0.070	9.863				
1.162406	108.143	3800.000	206.749	12.267	152.678	11.638	260.821	14.434	0.385	2.846
4.008264	150.434	3500.000	355.701	18.237	280.483	15.222	430.918	18.019	0.808	-4.298
-0.289855	90.022	3942.000	461.374	17.931	416.362	18.061	506.385	16.773	0.257	-2.284
-2.573529							565.515	15.251		

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	9.864	1.1624 %
20.000	Rampa	10.096	1.1624 %
40.000	Rampa	10.329	1.1624 %
60.000	Rampa	10.561	1.1624 %
80.000	Rampa	10.794	1.1624 %
100.000	Rampa	11.026	1.1624 %
120.000	Rampa	11.259	1.1624 %
140.000	Rampa	11.491	1.1624 %
152.678	tg. entrada	11.638	1.1624 %
160.000	KV 3800	11.731	1.3551 %
180.000	KV 3800	12.054	1.8814 %
200.000	KV 3800	12.483	2.4077 %
220.000	KV 3800	13.017	2.9340 %
240.000	KV 3800	13.657	3.4604 %
260.000	KV 3800	14.401	3.9867 %
260.821	tg. salida	14.434	4.0083 %
280.000	Rampa	15.203	4.0083 %
280.483	tg. entrada	15.222	4.0083 %
300.000	KV -3500	15.950	3.4506 %
320.000	KV -3500	16.583	2.8792 %
340.000	KV -3500	17.102	2.3078 %
360.000	KV -3500	17.506	1.7364 %
380.000	KV -3500	17.796	1.1649 %
400.000	KV -3500	17.972	0.5935 %
420.000	KV -3500	18.034	0.0221 %
420.773	Punto alto	18.034	0.0000 %



=====
* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
430.918	tg. salida	18.019	-0.2899 %
416.362	tg. entrada	18.031	-0.2899 %
440.000	KV -3942	17.922	-0.8895 %
460.000	KV -3942	17.693	-1.3968 %
480.000	KV -3942	17.363	-1.9042 %
500.000	KV -3942	16.932	-2.4116 %
506.385	tg. salida	16.773	-2.5735 %
520.000	Pendiente	16.422	-2.5735 %
540.000	Pendiente	15.908	-2.5735 %
560.000	Pendiente	15.393	-2.5735 %
562.322	Pendiente	15.333	-2.5735 %



2.3. AP-9:

Istram V.20.06.06.25 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el pk 7.66

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 1 : Autopista AP-9

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
-1.334723	132.707	7365.000	79.312	11.938	-0.064	12.998				
0.467137	14.278	7365.000	199.392	12.499	12.959	12.824	145.666	12.248	0.299	1.802
0.660998	104.238	16560.000	360.706	13.566	192.253	12.466	206.531	12.547	0.003	0.194
1.290456	143.250	7102.000	701.269	17.960	308.587	13.221	412.825	14.238	0.082	0.629
3.307487					629.644	17.036	772.894	20.329	0.361	2.017
							1082.567	30.572		

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	12.997	-1.3347 %
12.959	tg. entrada	12.824	-1.3347 %
20.000	KV 7365	12.733	-1.2391 %
40.000	KV 7365	12.513	-0.9676 %
60.000	KV 7365	12.346	-0.6960 %
80.000	KV 7365	12.234	-0.4245 %
100.000	KV 7365	12.177	-0.1529 %
111.261	Punto bajo	12.168	0.0000 %
120.000	KV 7365	12.173	0.1187 %
140.000	KV 7365	12.224	0.3902 %
145.666	tg. salida	12.248	0.4671 %
160.000	Rampa	12.315	0.4671 %
180.000	Rampa	12.409	0.4671 %
192.253	tg. entrada	12.466	0.4671 %
200.000	KV 7365	12.506	0.5723 %
206.531	tg. salida	12.547	0.6610 %
220.000	Rampa	12.636	0.6610 %
240.000	Rampa	12.768	0.6610 %
260.000	Rampa	12.900	0.6610 %
280.000	Rampa	13.032	0.6610 %
300.000	Rampa	13.164	0.6610 %
308.587	tg. entrada	13.221	0.6610 %
320.000	KV 16560	13.301	0.7299 %
340.000	KV 16560	13.459	0.8507 %
360.000	KV 16560	13.641	0.9715 %



=====

* * *	PUNTOS	DEL	EJE	EN	ALZADO	* * *
-------	--------	-----	-----	----	--------	-------

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
360.000	KV 16560	13.641	0.9715 %
380.000	KV 16560	13.847	1.0922 %
400.000	KV 16560	14.078	1.2130 %
412.825	tg. salida	14.238	1.2905 %
420.000	Rampa	14.331	1.2905 %
440.000	Rampa	14.589	1.2905 %
460.000	Rampa	14.847	1.2905 %
480.000	Rampa	15.105	1.2905 %
500.000	Rampa	15.363	1.2905 %
520.000	Rampa	15.621	1.2905 %
540.000	Rampa	15.879	1.2905 %
560.000	Rampa	16.137	1.2905 %
580.000	Rampa	16.396	1.2905 %
600.000	Rampa	16.654	1.2905 %
620.000	Rampa	16.912	1.2905 %
629.644	tg. entrada	17.036	1.2905 %
640.000	KV 7102	17.177	1.4363 %
660.000	KV 7102	17.493	1.7179 %
680.000	KV 7102	17.865	1.9995 %
700.000	KV 7102	18.293	2.2811 %
720.000	KV 7102	18.777	2.5627 %
740.000	KV 7102	19.318	2.8443 %
760.000	KV 7102	19.915	3.1259 %
772.894	tg. salida	20.329	3.3075 %
780.000	Rampa	20.564	3.3075 %
800.000	Rampa	21.226	3.3075 %
820.000	Rampa	21.887	3.3075 %
840.000	Rampa	22.549	3.3075 %
860.000	Rampa	23.210	3.3075 %
880.000	Rampa	23.872	3.3075 %
900.000	Rampa	24.533	3.3075 %
920.000	Rampa	25.195	3.3075 %
940.000	Rampa	25.856	3.3075 %
960.000	Rampa	26.518	3.3075 %
980.000	Rampa	27.179	3.3075 %
1000.000	Rampa	27.841	3.3075 %
1020.000	Rampa	28.502	3.3075 %
1040.000	Rampa	29.164	3.3075 %
1060.000	Rampa	29.825	3.3075 %
1080.000	Rampa	30.487	3.3075 %
1084.707	Rampa	30.643	3.3075 %



3. PUNTOS SINGULARES:

3.1. RAMAL DE ACCESO:

Istram V.20.06.06.25 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el pk 7.66

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 2 : Ramal de acceso

* * * PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO * * *

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno
0.000	pla	552494.212	4796083.048	10.653	10.410
71.957	pla	552548.517	4796035.837	11.272	10.743
120.957	pla	552582.661	4796000.874	11.693	11.000
184.185	alz	552600.681	4795941.363	12.236	12.044
190.827	pla	552600.314	4795934.733	12.293	12.115
249.926	pla	552569.171	4795887.304	12.721	12.371
274.186	alz	552546.253	4795879.686	12.859	12.000
313.227	pla	552507.308	4795878.258	13.063	11.993
479.207	pla	552342.146	4795883.252	13.928	13.000



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 8:
ESTUDIO SÍSMICO



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN:..... 3

2. APLICACIÓN DE LA NORMA:..... 3

2.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN:..... 3

2.2. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES: 3

2.3. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA:..... 4

3. ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA: 4

4. CONCLUSIONES:..... 4



1. INTRODUCCIÓN:

El objeto de este anejo es el de analizar la necesidad o no de incluir las acciones sísmicas en el cálculo de la estructura, en función de si afectan en la fase de construcción de la ampliación del paso superior o durante su vida útil. En el caso de que el resultado de este estudio fuese positivo, es decir, que hubiese que analizar el efecto de posibles sismos, procederíamos a la inclusión de ciertas acciones sísmicas en el cálculo estructural, analizando su efecto tanto en la fase de construcción como en la fase en la que el paso superior esté en servicio.

Los parámetros principales que nos indicarán si debemos tener en cuenta el efecto sísmico son el grado de sismicidad de la zona de actuación y el valor de la aceleración sísmica de cálculo.

Principalmente se va a trabajar con la Norma de Construcción Sismorresistente NSCE-02, editada por el Ministerio de Fomento y aprobada por el Decreto 997/2002 del 27 de septiembre. También se consultará la Norma de Construcción Sismorresistente de Puentes, NCSP-07, que constituye la segunda parte de la NCSE-02, y que presenta muchos artículos de carácter general en común.

Esta normativa proporciona los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas edificaciones y obras a las que sea aplicable. La finalidad última de estos criterios es la de evitar la pérdida de vidas humanas y reducir el daño y el coste económico que puedan ocasionar los terremotos futuros.

2. APLICACIÓN DE LA NORMA:

2.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Según se recoge en la normativa mencionada, esta se aplicará en los proyectos, construcciones y reformas de edificaciones, así como en los casos de otro tipo de construcciones para los que no se hayan aprobado normativas sismorresistentes específicas.

2.2. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES:

A los efectos de esta normativa, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones se clasifican en:

1. **De importancia moderada:** Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños significativos a terceros.

2. **De importancia normal:** Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

3. **De importancia especial:** Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos así como en reglamentaciones más específicas y, al menos, las siguientes construcciones:

- Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.
- Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas.
- Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.
- Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policía, fuerzas armadas y parques de maquinaria y de ambulancias.
- Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.
- Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y de ferrocarril.
- Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos.
- Edificios e instalaciones industriales incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Las grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que, en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de

su funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.

- Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural o similar, por los órganos competentes de las Administraciones Públicas.
- Las construcciones destinadas a espectáculos públicos y las grandes superficies comerciales, en las que se prevea una ocupación masiva de personas.

Para poder clasificar la importancia de la ampliación del puente de la ría del Burgo se ha recurrido a la “Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11)”, la cual dice que se considerarán de importancia especial, entre otros, los “*puentes situados en las calzadas principales de la red de alta capacidad (autovías y autopistas) y en las carreteras convencionales y vías de servicio cuya IMD sea superior a 7000 vehículos/día.*”

Por todo lo anterior, podemos clasificar el proyecto como una obra de importancia especial.

2.3. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA:

La aplicación de la Norma NCSE-02 no será de carácter obligatorio en los siguientes casos:

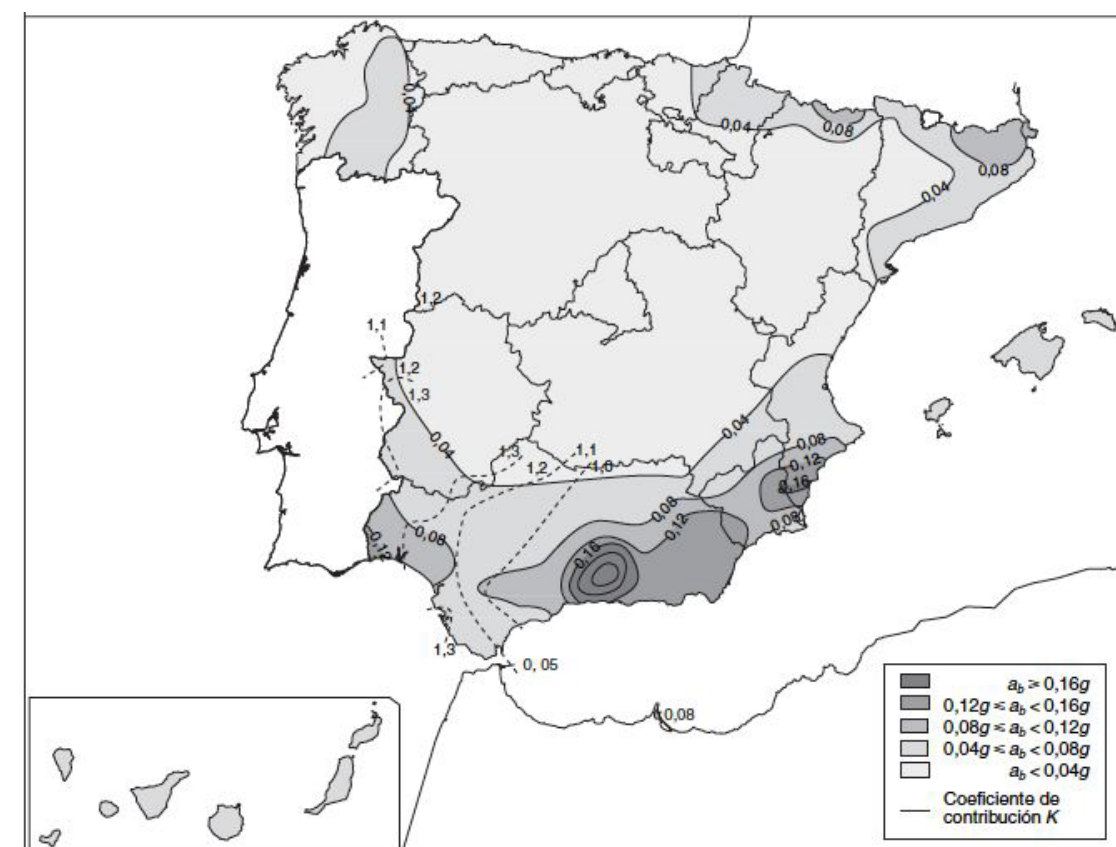
- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a **0,04 g**, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,08 g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c , es igual o mayor de 0,08 g.

3. ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA:

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica incluido en la NSCE-02. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica, a_b (un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del

terreno) y el coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

Como se puede ver a continuación, a la zona de estudio le corresponde un valor de a_b inferior a 0,04 g.





FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 9:
FIRMES Y PAVIMENTOS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN:..... 3

2. PARÁMETROS FUNDAMENTALES: 3

3. FIRME EN EL RAMAL Y CARRIL TRENZADO:..... 3

3.1. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO: 3

3.2. EXPLANADA: 4

3.3. SECCIÓN DE FIRMES: 4

3.4. TIPOS DE MEZCLAS Y MATERIALES BÁSICOS: 4

3.5. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS: 6

3.6. SECCIÓN TIPO: 6

3.7. ARCENES: 7

4. FIRME EN LAS ESTRUCTURAS:..... 7



1. INTRODUCCIÓN:

El objeto de este anejo es el dimensionamiento y justificación de los tipos de firme que se dispondrán en el eje principal de la variante y en la estructura. Se busca la solución óptima en función de criterios técnicos y económicos para que soporten las cargas previstas durante el período de vida útil. La composición del firme condiciona en gran medida la calidad y comodidad de la circulación y, además, es un capítulo muy importante del presupuesto.

La elección del tipo estructural del firme se realiza conforme a la Norma 6.1-IC “Secciones de firme” (Orden FOM/3460/2003 de 28 de noviembre de 2003 y publicada en el BOE de 12 de diciembre de 2003).

2. PARÁMETROS FUNDAMENTALES:

Los parámetros que más condicionan el paquete de firme a emplear son:

- El tráfico de vehículos pesados medido a través de la IMD de vehículos pesados.
- Las características de la explanada sobre la que se asentará el paquete de firme.
- Los materiales existentes en la zona con que se pueda elaborar un firme que cumpla los requisitos establecidos en la norma.

El estudio de la categoría de tráfico pesado se realizó empleando la normativa vigente para dichos cálculos, en el Anejo N° 3: Estudio de tráfico, a partir de los datos de los aforos del Ministerio de Fomento y los datos proporcionados por Audasa.

3. FIRME EN EL RAMAL Y CARRIL TRENZADO:

3.1. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO:

Según la Norma 6.1-IC, la estructura del firme, deberá adecuarse, entre otros factores, a la acción prevista del tráfico, fundamentalmente del más pesado, durante la vida útil del firme. Por ello, la sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMD_p) que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. Dicha intensidad se utilizará para establecer la categoría de tráfico pesado.

En el anejo de tráfico y seguridad vial se obtuvieron los siguientes datos para el año de puesta en servicio (2021):

Entrada en servicio, año 2021		
Punto de aforo	IMD total (veh)	IMD Pesados (veh)
C-509-4	49.532	2.289
C-506-4	35.570	1.962
AP-9 (dir. A Coruña)	24.573	1.144
Ramal de acceso	6.830	152

La Norma 6.1-IC define ocho categorías de tráfico pesado, según la IMD_p que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio:

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMD_p (vehículos pesados/día)	$\geq 4\ 000$	$< 4\ 000$ $\geq 2\ 000$	$< 2\ 000$ ≥ 800	< 800 ≥ 200

Tabla 1.A. (Norma 6.1-IC)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMD_p (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Tabla 1.B. (Norma 6.1-IC)

De acuerdo con los datos antes vistos y los valores de la tabla se obtienen las siguientes categorías de tráfico pesado:

Punto de aforo	IMD_p (2021)	Categoría TP
AP-9 (dir. A Coruña)	1.144	T1
Ramal de acceso	152	T31

Ya que no existe un estudio de tráfico elaborado de la repercusión del carril de trenzado se optará por elegir una categoría de tráfico pesado intermedia entre las dos anteriores, es decir, categoría **T2**.

3.2. EXPLANADA:

A los efectos de definir la estructura del firme en cada caso, se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (E_{v2}), obtenido de acuerdo con la NLT-357 “Ensayo de carga con placa”, cuyos valores se recogen en la siguiente tabla:

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Tabla 2 (Norma 6.1-IC)

Se exige además, una deflexión patrón máxima, cuyos valores se muestran a continuación:

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
Deflexión patrón (10^{-2} mm)	≤ 250	≤ 200	≤ 125

Tabla 3 (Norma 6.1-IC)

Además de los datos anteriores, la norma establece un catálogo de explanadas en función del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra subyacente, y de las características y espesores de los materiales disponibles. Clasificando los suelos en inadecuados o marginales (IN), tolerables (0), adecuados (1), seleccionados (2 y 3) y roca (R).

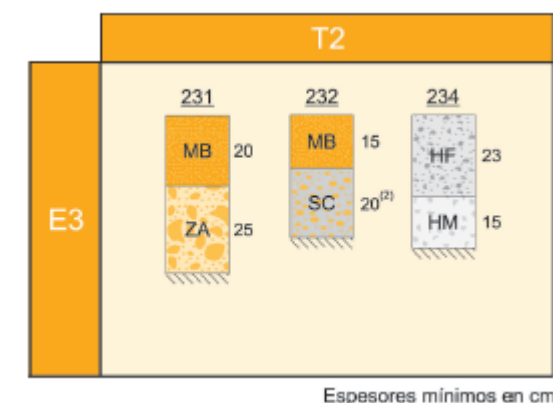
De acuerdo a los suelos disponibles y los terrenos por los que discurren las trazas de los viales, a lo largo de dicha traza la explanada debería ser de categoría **E2**. No obstante, por motivos de seguridad y ser un ramal de acceso a una autopista mediante la estabilización del suelo se consigue una categoría **E3** como se explicó anteriormente en el Anejo N° 6 del presente proyecto.

Se propone una explanada formada por 30 cm de suelo estabilizado in situ sobre suelo adecuado, adoptando las definiciones de suelos del artículo 330 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

3.3. SECCIÓN DE FIRMES:

En función de la categoría de explanada presente y de la categoría de tráfico pesado existente, la Norma 6.1-IC ofrece varias posibilidades para configurar la sección de firme. De entre todas las soluciones, se seleccionará en cada caso la más adecuada técnica y económicamente.

En este proyecto, para una categoría de tráfico pesado **T2** y categoría de explanada **E3**, existen cuatro posibles secciones de firme, que se muestran a continuación:



Fragmento de la Figura 2.1. (Norma 6.1-IC)

Se descartará el uso de firmes rígidos de hormigón, ya que son poco utilizados en Galicia y no existen precedentes fiables sobre su comportamiento en las condiciones existentes en la zona. También vamos a descartar aquellas secciones con base de suelo-cemento o de grava, debido a que en este tipo de bases se requiere un alto nivel de control durante la ejecución y la dosificación del cemento. Una pequeña variación en la dosificación en peso del cemento podría acarrear comportamientos estructurales no deseados, con fisuraciones y fallos localizados durante la vida útil. Por las razones anteriormente mencionadas se usará la sección 231 compuesta por 25 cm de zahorra artificial y 20 cm de mezcla bituminosa.

3.4. TIPOS DE MEZCLAS Y MATERIALES BÁSICOS:

La Norma 6.1-IC realiza las siguientes recomendaciones:

- Al proyectar las secciones de firme con el menor número de capas posible compatible con los valores establecidos por la norma, al objeto de proporcionar una mayor continuidad estructural del firme.

- En las secciones en las que haya más de una capa de mezcla bituminosa el espesor de la capa inferior debe ser mayor o igual al espesor de las superiores.
- Los espesores de las capas de mezcla bituminosa vienen determinados por los valores dados en la siguiente tabla:

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura	PA	4		
	M	3	2-3	
	F			
	D y S		6-5	5
Intermedia	D y S	5-10(**)		
Base	S y G	7-15		
	MAM	7-13		

(*) Ver definiciones en tabla 5 o artículos 542 y 543 del PG-3.

(**) Salvo en arceles, para los que se seguirá lo indicado en el apartado 7.

Tabla 6 (Norma 6.1-IC)

La capa de rodadura puede estar constituida por:

- Una mezcla bituminosa drenante (PA), definida en el artículo 542 del PG-3
- Una mezcla bituminosa discontinua en caliente de tipo M o F, definida en el artículo 543 del PG-3
- Una mezcla bituminosa en caliente de tipo denso (D) o semidenso (S), definida en el artículo 542 del PG-3.

Las mezclas drenantes sólo podrán aplicarse en carreteras sin problemas de nieve o de formación de hielo, cuyos accesos estén pavimentados, con tráfico suficiente ($IMD > 5.000$ vehículos/día) y con un régimen de lluvias razonablemente constante que facilite su limpieza.

Las mezclas drenantes no se utilizarán sobre tableros de estructuras que no estén debidamente impermeabilizados y en todo caso deberán preverse sistemas específicos de captación y de eliminación del agua infiltrada a través de la superficie del pavimento.

En la figura siguiente de la Norma 6.1-IC, se comprueba que la zona de ubicación del proyecto se corresponde con zona 3, pluviométrica lluviosa (con precipitación media anual superior a 600 mm), por lo que va a ser posible el uso de mezclas drenantes.

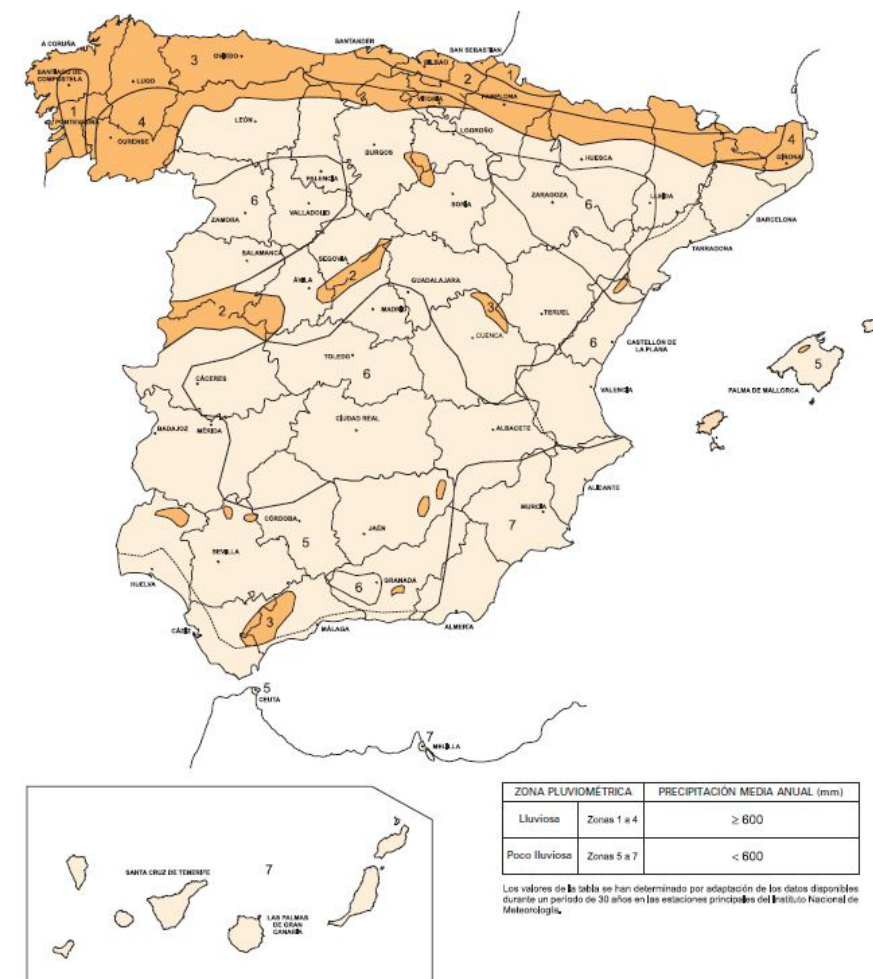


Figura 4 (Norma 6.1-IC)

En cuanto a los riegos, sobre la capa granular que vaya a recibir una capa de mezcla bituminosa o un tratamiento superficial deberá efectuarse un riego de imprimación, definido en el artículo 530 del PG-3.

Sobre las capas de materiales tratados con cemento y las capas de mezcla bituminosa que vayan a recibir una capa de mezcla bituminosa deberá efectuarse un riego de adherencia, definido en el artículo 531 del PG-3. La correcta ejecución de este riego es fundamental para el comportamiento del firme. Para la elección de las mezclas bituminosas en caliente que formarán parte de cada una de las capas de la sección estructural deben fijarse previamente los siguientes parámetros:

- Tipo de betún asfáltico.
- Relación ponderal entre la dosificación del betún y la de los áridos.
- Relación ponderal entre la dosificación del betún y la del polvo mineral.

La determinación de estos parámetros se realiza teniendo en cuenta la zona térmica estival definida en el siguiente mapa, en el cual se observa que la zona de estudio es una zona térmica estival media.

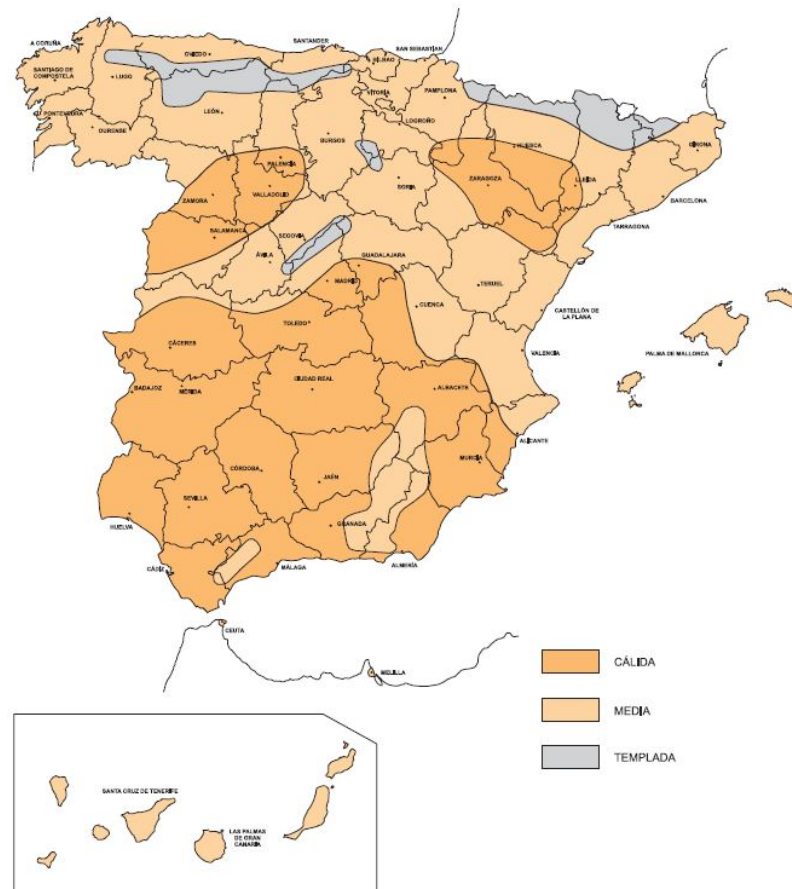


Figura 3 (Norma 6.1-IC)

3.5. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:

La Norma 6.1-IC establece las siguientes indicaciones con respecto a los aspectos constructivos de la construcción de firmes:

- La anchura de la capa superior del pavimento de la calzada rebasará a la teórica al menos en 20 cm por cada borde.

- El sobreebancho (s) podrá aumentarse si existe necesidad de disponer de un apoyo para la extensión de la capa superior.
- Cada capa del firme tendrá una anchura (a) en su cara superior, igual a la de la capa inmediatamente superior (a_s) más la suma de los sobreebanchos (d) y (s), indicados en la siguiente tabla:

SOBREEBANCHO	MATERIAL	VALOR (cm)
Por derrames (d)	Pavimento de hormigón	0
	Hormigón magro vibrado	0
	Otros materiales	e_s
Por criterios constructivos (s)	Mezclas bituminosas	5
	Materiales tratados con cemento	6 a 10
	Hormigón magro vibrado	20
	Capas granulares	10 a 15

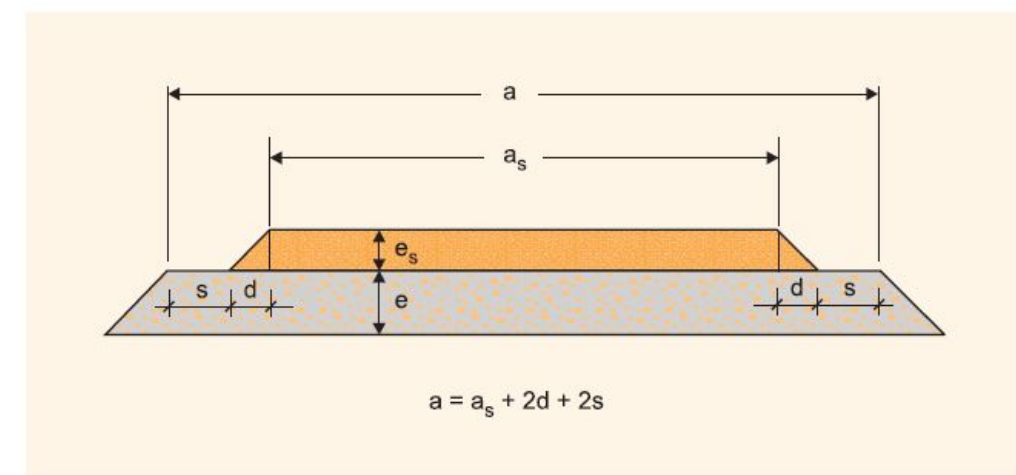


Tabla 7 (Norma 6.1-IC)

3.6. SECCIÓN TIPO:

La sección de firmes que se ha elegido para este proyecto es la sección **231**, cuya composición es la siguiente:

- **Capa de rodadura:**
 - Espesor: 5 cm.
 - Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf B60/70 D.



- Ligante hidrocarbonado B60/70.
- Polvo mineral de aportación 100%
- Dotación mínima de ligante 4,50% en masa respecto al total del árido seco.
- Relación polvo mineral/Ligante=1,20.
- Densidad de la mezcla: $2,5 \text{ t/m}^3$.

– **Capa intermedia:**

- Espesor : 6 cm.
- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin B60/70 D.
- Polvo mineral de aportación 50%.
- Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total del árido seco.
- Relación polvo mineral/ligante =1,10.
- Densidad de la mezcla: $2,42 \text{ t/m}^3$.

– **Capa de base:**

- Espesor: 9cm.
- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base B60/70 G.
- Ligante hidrocarbonado B60/70.
- Polvo mineral de aportación superior al 50%.
- Dotación mínima de ligante 3,65% en masa respecto al total del árido seco.
- Relación ponderal polvo mineral /ligante = 1,00.
- Densidad de la mezcla: $2,42 \text{ t/m}^3$.

– **Capa de sub-base:**

- Espesor: 25cm.
- Zahorra artificial ZA 40.

Entre las diferentes capas se dispondrán los siguientes tratamientos superficiales:

- Se realizará un riego de adherencia entre las capas bituminosas con emulsión C60B4. Se seguirán las especificaciones del artículo 531 del PG-3.

- Se aplicará también un riego de imprimación con emulsión C60BF IMP sobre la zahorra artificial. Se seguirán las especificaciones del artículo 530 del PG-3.

3.7. ARCENES:

Los arcenes de los carriles de aceleración y deceleración paralelos a las vías existentes tienen arcenes de ancho inferior a 1,25 m, por lo que el firme será prolongación de la calzada adyacente.

En el caso del ramal, la anchura es superior a 1,25 m, por lo que su firme dependerá de la categoría de tráfico pesado prevista para la calzada y de la sección adoptada en ésta; evitando en la medida de lo posible la aparición de nuevas unidades de obra. Se prolongará la mezcla bituminosa de la capa de rodadura e intermedia de la calzada, y bajo el pavimento de dispondrá de una capa de 15 cm de zahorra drenante sobre zahorra artificial hasta alcanzar la explanada.

4. FIRME EN LAS ESTRUCTURAS:

En el caso de la ampliación, será de aplicación la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP), de tal manera que según lo expuesto en el Apartado 3.2.1. Acciones Permanentes (*G*) en lo relativo a espesores de pavimento de mezcla bituminosa, el espesor máximo del pavimento bituminoso proyectado y construido sobre tableros con losa de hormigón, no será en ningún caso superior a 10 cm, incluida la eventual capa de regularización.

En general, sobre la estructura se dispondrán una o varias capas de mezclas bituminosas en caliente directamente sobre el tablero. Estas capas de mezcla bituminosa serán continuación, en la medida de lo posible, de las capas de la calzada adyacente, de modo que se mantenga una perfecta continuidad estructural del firme.

La sección estructural de firme proyectada para el tramo del carril trenzado en el puente de la ría del Burgo está formada por:

- 6 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf B60/70 D.
- Riego de adherencia C60B4 ADH.
- 1 cm de mástico bituminoso de impermeabilización.
- Riego de adherencia C60B4 ADH.



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 10:
REPLANTEO



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN:..... 3

2. DATOS DE PARTIDA:..... 3

2.1. DATOS DE PARTIDA INTERNOS:..... 3

2.2. PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE LAS BASES DE REPLANTEO:..... 3

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO:..... 3



1. INTRODUCCIÓN:

El presente anejo recoge todos los listados de replanteo para todos los ejes de actuación que componen el “Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66”, de manera que el trazado quede completamente definido facilitando con ello el replanteo de los ejes que lo componen definido en el Proyecto.

2. DATOS DE PARTIDA:

2.1. DATOS DE PARTIDA INTERNOS:

Los datos de partida de origen interno que se han tenido en cuenta para la redacción de este Anejo de Replanteo han sido los siguientes:

- Anejo N° 2: Cartografía y Topografía.
- Anejo N° 7: Trazado Geométrico.
- Documento II: Planos.

2.2. PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE LAS BASES DE REPLANTEO:

Previamente al inicio de la ejecución de las obras es preciso establecer unos puntos fijos a los que referenciar la ubicación de los distintos elementos que configurarán el proyecto constructivo: las bases de replanteo.

Dado el carácter académico del proyecto se hace inviable la realización de un trabajo de campo con el que determinar la localización de las bases, por lo que se han tomado de la cartografía, considerando que sus coordenadas UTM son exactas.

Dado que previsiblemente el replanteo se realizará por el método de bisección, se han definido 6 bases para cuya elección se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Los vértices deben ser visibles entre sí.
- Los triángulos formados entre vértices deben ser superiores a 30°.
- Los vértices deben situarse en lugares fácilmente accesibles.
- La distancia entre bases debe estar comprendida entre 150 y 250 m.

Además las bases deben cumplir la condición de tener la mayor solidez posible para garantizar una larga permanencia. Se debe elegir la ubicación de forma que no se vean afectadas por las propias obras u otras exteriores y sean de fácil localización y acceso.

En el método de bisección la longitud de eje replanteada por cada dos bases se extiende a los puntos kilométricos de las bases anterior y posterior de modo que siempre existe un solape mediante el cual se asegura la posibilidad de replanteo aunque se pierda o destruya alguna de las bases.

En el Documento II: Planos se encuentra el plano a escala 1:2500 donde se ubican las bases de replanteo utilizadas.

A continuación, se adjunta el listado de las bases en coordenadas UTM, precisando su localización:

Bases	X	Y	Z
B1	552514,605	4796044,495	14,80
B2	552662,457	4795928,638	21,50
B3	552529,113	4795806,074	20,84
B4	552288,001	4795909,327	16,42
B5	552090,779	4795825,737	22,25
B6	551795,268	4795876,672	18,10

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO:

La metodología que se ha empleado para la obtención de los datos de cada eje consiste, para cada punto que se quiere replantear, el de las coordenadas polares dadas desde un conjunto de bases, concretamente dos. Desde este par de bases se lanzan visuales a los puntos escogidos para replantear, situados normalmente cada 20 metros y sobre todo en aquellos puntos singulares, midiendo la distancia que existe entre el punto de replanteo y el azimut de la visual.

Para el replanteo de los puntos, se adjuntan unos listados con la siguiente información:

- Tipo de alineación en planta.
- Punto kilométrico replanteado.
- Estación desde la que se realiza la medición.



- Azimut de la visual desde la base y distancia desde esta al punto a replantear.
- Ángulos que forman la línea de unión de cada par de bases, con la visual desde la base al punto a replantear, medido en sentido horario a partir de la línea de unión entre bases.



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 11:
MOVIMIENTO DE TIERRAS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN:..... 3

2. DATOS DE PARTIDA: 3

2.1. COEFICIENTES DE PASO:..... 3

2.2. APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES DE LA TRAZA: 3

2.3. SECCIÓN TIPO Y FIRMES:..... 3

2.4. CARACTERIZACIÓN DE DESMONTES Y RELLENOS: 3

3. BALANCE DE TIERRAS: 3

APÉNDICE I : RESUMEN DE VOLÚMENES TOTALES



1. INTRODUCCIÓN:

El presente anejo tiene como objetivo establecer el balance entre el volumen de tierra extraído y el reutilizado en la propia obra en forma de terraplén y rellenos existiendo la posibilidad de necesitar material para préstamos, o bien tener que recolocar los excedentes en vertederos.

Para el cálculo del movimiento de tierras (cubicaciones, perfiles transversales) y firmes se ha utilizado el programa Istram. Este programa aplica el teorema de Pappus-Guldin para el cálculo de cubicaciones con dos algoritmos, uno calcula las áreas de los perfiles transversales, realiza la semisuma de las áreas de perfiles consecutivos, y multiplica por la distancia entre ellos medida en el eje, y el segundo calcula los baricentros de los distintos perfiles y la distancia entre ellos, utilizando esta distancia para el cálculo.

$$V_d = \left(\frac{S_{d_1} + S_{d_2}}{2} \right) * d \quad V_t = \left(\frac{S_{t_1} + S_{t_2}}{2} \right) * d$$

El primer algoritmo está indicado para ejes con radios amplios (tronco), mientras que el segundo para ejes con radios pequeños (ramales, gloriets, etc.).

2. DATOS DE PARTIDA:

2.1. COEFICIENTES DE PASO:

El peso volumétrico de un material al ser excavado varía al de su puesta en obra, puesto que al excavar un material es frecuente que aumente su volumen (coeficiente de esponjamiento), para reducirse una vez otra vez cuando es compactado. Es precisamente al coeficiente que relaciona la variación de volumen de un determinado material en estado natural con el volumen obtenido mediante una determinada energía de compactación, al que denominamos coeficiente de paso.

$$C_p = \frac{V_f}{V_i} = \frac{\frac{\text{Peso seco}}{D_{seca \text{ final}}}}{\frac{\text{Peso seco}}{D_{seca \text{ inicial}}}} = \frac{D_{seca \text{ inicial}}}{D_{seca \text{ final}}}$$

La única forma de determinarlo con precisión es con ensayos de campo, lo cual excede las competencias de este proyecto académico. Por lo tanto, se opta por proponer un valor medio entre los coeficientes propuestos en la bibliografía técnica existente, coherente con los materiales presentes en la obra. Se adopta de este modo $C_p = 1,15$.

2.2. APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES DE LA TRAZA:

A lo largo del trazado se prevé la realización de una serie de desmontes que en su gran mayoría afectarán a los materiales graníticos y gnéisicos, cuyo análisis mediante los oportunos ensayos de laboratorio ha permitido determinar el aprovechamiento total de los mismos.

2.3. SECCIÓN TIPO Y FIRMES:

Para el cálculo del movimiento de tierras cobra especial importancia la definición de la sección tipo y el firme y explanada adoptados.

Las secciones transversales tipo empleadas para las cubicaciones de referencia son las que aparecen reflejadas en el Documento II: Planos.

La sección estructural de firme y explanada es la definida en el Anejo N° 9: Firmes y pavimentos.

2.4. CARACTERIZACIÓN DE DESMONTES Y RELLENOS:

El talud adoptado en todos los desmontes del proyecto es 1H:1V, y el talud adoptado en todos los rellenos es 3H:2V.

3. BALANCE DE TIERRAS:

Como ya se ha comentado anteriormente, para conocer los volúmenes de movimiento de tierras asociados a la obra de estudio, se ha empleado el programa Istram, que calcula los volúmenes generados por cada eje.

A continuación, se incluye una tabla resumen en la que se indican para todos los ejes incluidos en el cálculo del movimiento de tierras los volúmenes de desmonte y terraplén extraídos de los listados correspondientes que se incluyen en las mediciones auxiliares del Documento IV: Presupuesto.



Movimiento de tierras				
Eje	PK - Inicial	PK - Final	Desmonte (m³)	Terraplén (m³)
Ramal de acceso	0,00	479,27	1244,2	5667,5
Carril trenzado	0,00	551,00	354,26	1201,8
Total	-	-	1.598,46	6.869,3

Resulta una falta de tierras de 5.270,84 m³, que deberá ser aportado.

En el Apéndice 1 se incluye un resumen del movimiento de tierras resultante en cada eje.



**FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL**



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE I: RESUMEN DE VOLÚMENES TOTALES



ÍNDICE

1. RAMAL DE ACCESO:.....	3
2. CARRIL DE TRENZADO:	3



1. RAMAL DE ACCESO:

Istram V.19.11.11.12 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el pk 7.66

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 2 : Ramal de acceso

=====

* * *	RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES	* * *
-------	------------------------------	-------

=====

MATERIAL	VOLUMEN
-----	-----
FIRME	1936.4
REYES CUNETAS	30.3
D TIERRA	1212.8
TERRAPLEN	5663.3

2. CARRIL DE TRENZADO:

Istram V.20.06.06.25 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el pk 7.66

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 6 : Carril de trenzado

=====

* * *	RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES	* * *
-------	------------------------------	-------

=====

MATERIAL	VOLUMEN
-----	-----
FIRME	1118.6
REYES CUNETAS	17.4
D TIERRA	585.9
TERRAPLEN	1201.8



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 12:
CLIMATOLOGÍA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN:..... 3

2. CLIMATOLOGÍA: 3

2.1. CARACTERÍSTICAS DEL CLIMA: 3

2.2. PARÁMETROS E ÍNDICES CLIMÁTICOS:..... 3

2.2.1. TEMPERATURAS:..... 4

2.2.2. PRECIPITACIONES:..... 4

2.2.3. HUMEDAD RELATIVA: 4

2.2.4. NÚMERO MEDIO DE DÍAS DE NIEVE: 4

2.2.5. HELADAS:..... 4

2.2.6. HORAS DE INSOLACIÓN: 4

3. DÍAS ÚTILES DE TRABAJO PARA LA PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS: 5

3.1. COEFICIENTES DE REDUCCIÓN CLIMATOLÓGICA:..... 5

3.2. CÁLCULO DE LOS DÍAS TRABAJABLES:..... 6

1. INTRODUCCIÓN:

En el presente anejo tiene como objetivo analizar las condiciones climatológicas en la zona de actuación, para poder prever y actuar ante los posibles problemas o incidentes que afecten al actual proyecto.

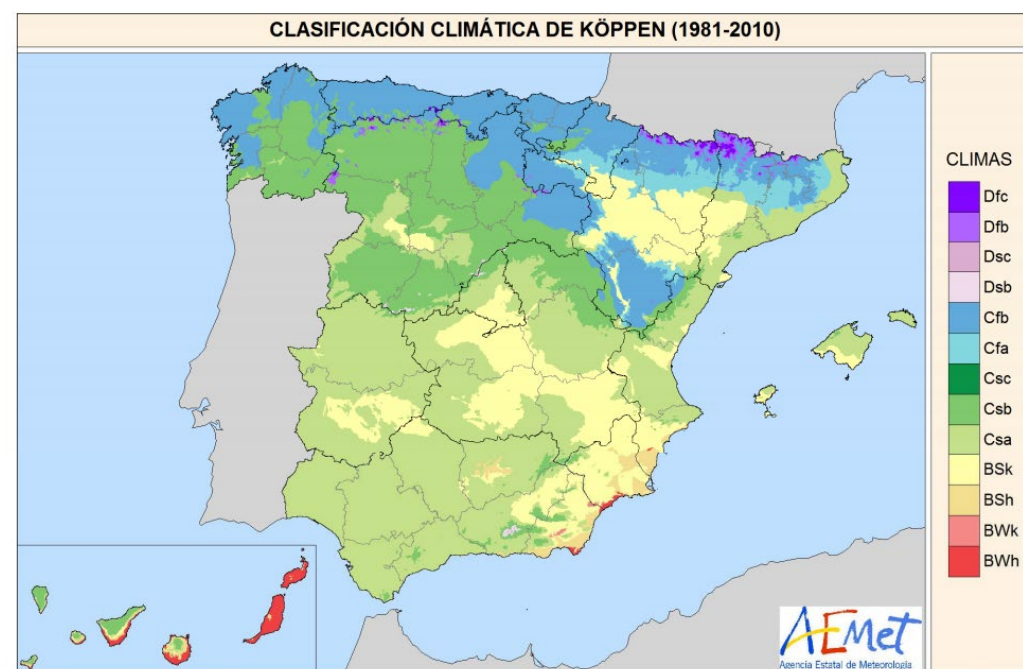
El clima es un condicionante muy importante en todos aquellos proyectos con incidencia en el medio físico, ya que condiciona en gran medida el tipo de suelo, la hidrología de la zona, la flora y la fauna, así como las actuaciones del hombre.

2. CLIMATOLOGÍA:

2.1. CARACTERÍSTICAS DEL CLIMA:

La zona de actuación del presente proyecto se sitúa en los municipios de Cambre, Culleredo y Oleiros en la provincia de A Coruña, en la comunidad autónoma de Galicia.

En función de la clasificación climática de Köppen, la región galaica al completo se caracteriza por un clima tipo C (templado-cálido) predominando en la zona de estudio la variedad Csb (Clima templado con verano seco y templado). El factor que condiciona en mayor medida la existencia de este clima es la situación de Galicia con respecto al Océano Atlántico.



Clasificación Climática de Köppen-Geiger en la península ibérica, Baleares y Canarias (1981 – 2010) (AEMET)

Según lo anteriormente mencionado y las observaciones meteorológicas que se han realizado, el área de actuación es una zona de bastante humedad, clima templado en invierno, con temperaturas mínimas poco bajas, y muchos días cubiertos y lluviosos, por lo que las temperaturas altas tampoco son elevadas.

Los veranos son relativamente frescos. Tanto las temperaturas máximas como las mínimas resultan poco elevadas y aunque es algo lluvioso, hay bastantes días soleados.

La precipitación es elevada, casi toda ella en forma de lluvia. Las mayores precipitaciones se producen en invierno, pero todo el año es lluvioso, incluso durante los meses de verano, aunque mucho menos que en el resto del año.

En el año se registran muchos días de lluvia, pocos días de nieve y de granizo o pedrisco. Los días de niebla son más abundantes. Las heladas son escasas, en el registro adjunto no se recoge ninguna durante esos 30 años.

La insolación es moderada. El valor máximo corresponde a julio y el mínimo a diciembre.

Los vientos dominantes son de dirección Norte, pero en invierno dominan los del SE. La velocidad, en general, es alta.

2.2. PARÁMETROS E ÍNDICES CLIMÁTICOS:

Para la obtención de los parámetros se han utilizado los datos de la siguiente estación climatológica:

– Estación A Coruña Aeropuerto:

- Índice climatológico: 1387 E.
- Periodo: 1981-2010.
- Altitud: 98 m.
- Latitud: 43° 18' 25" N.
- Longitud: 8° 22' 19" O.

Los datos siguientes, así como los datos de la estación, se han obtenido de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).



Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	9.3	13.1	5.4	121	77	13.6	0.2	0.7	5.1	3.7	4.4	99
Febrero	9.5	13.8	5.2	102	74	12.0	0.0	0.6	4.3	3.0	5.7	117
Marzo	11.1	15.7	6.6	85	71	11.6	0.0	0.4	4.3	1.2	5.9	155
Abril	12.1	16.5	7.7	99	72	13.5	0.0	1.0	4.2	0.1	4.9	173
Mayo	14.4	18.6	10.1	82	73	11.8	0.0	1.5	4.4	0.0	3.5	194
Junio	17.1	21.4	12.7	45	73	6.7	0.0	0.8	4.9	0.0	6.0	217
Julio	18.7	23.1	14.3	35	74	5.6	0.0	0.8	6.6	0.0	5.9	236
Agosto	19.1	23.7	14.5	36	74	5.9	0.0	1.0	8.5	0.0	6.9	240
Septiembre	17.7	22.6	12.9	72	75	8.2	0.0	1.1	8.8	0.0	6.3	181
Octubre	14.9	19.2	10.6	139	78	13.3	0.0	0.6	7.4	0.0	3.5	142
Noviembre	11.8	15.7	7.9	140	79	13.9	0.0	1.1	5.9	0.4	3.3	104
Diciembre	9.9	13.7	6.1	144	78	14.6	0.0	0.9	5.3	2.5	5.7	94
Año	13.8	18.1	9.5	1106	75	130.9	0.2	10.2	69.4	10.3	-	1939

Datos estacionales (AEMET)

Siendo:

T (°C): Temperatura media mensual/anual.

TM (°C): Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias.

Tm (°C): Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias.

R (mm): Precipitación mensual/anual media.

M (%): Humedad relativa media.

DR: Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm

DN: Número medio mensual/anual de días de nieve.

DT: Número medio mensual/anual de días de tormenta.

DF: Número medio mensual/anual de días de niebla.

DH: Número medio mensual/anual de días de helada.

DD: Número medio mensual/anual de días despejados.

I: Número medio mensual/anual de horas de sol.

2.2.1. TEMPERATURAS:

En cuanto a la característica térmica de la zona se caracteriza por tener unos inviernos templados y unos veranos suaves y con poca duración.

La temperatura media anual es de 13,8°C, observando que los meses con menores temperaturas son Enero y Febrero en torno a los 9,4°C y los meses más calurosos son julio y agosto alrededor de los 19°C. Como se puede observar en la tabla anterior, donde también nos aparecen las temperaturas medias máximas y mínimas diarias, no hay cambios bruscos de temperatura entre la temporada de invierno y verano.

2.2.2. PRECIPITACIONES:

La precipitación media anual de la zona es de 1106 mm. Hay que destacar que las medias mensuales más elevadas se encuentran en los meses de octubre, noviembre y diciembre, y las mínimas en junio, julio y agosto. En cuanto a los días de lluvia que hay mensualmente, tenemos que el mes con más días de lluvia es diciembre con 14,6 y el mes con menos es julio con 5,6 días.

2.2.3. HUMEDAD RELATIVA:

La humedad relativa tiene un valor medio anual del 75%, y se puede observar que apenas varía a lo largo del año, todos los meses tienen una humedad relativa similar.

2.2.4. NÚMERO MEDIO DE DÍAS DE NIEVE:

Este dato no es relevante dado que por la climatología de la zona lo habitual es que no se produzca nieve .

2.2.5. HELADAS:

En la tabla se recoge un único dato en cuanto a días de heladas según el mes, por lo que este dato tampoco es relevante para el estudio.

2.2.6. HORAS DE INSOLACIÓN:

El número total de horas de insolación al cabo de un año es de 1939 horas. Teniendo las mayores horas de insolación en junio, julio y agosto, y las menores en noviembre, diciembre y enero.



3. DÍAS ÚTILES DE TRABAJO PARA LA PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS:

Dependiendo del tipo de obra, se establecerán distintos criterios que delimitarán aquellos días en los que se puedan ejecutar las obras con normalidad

En lo referido al presente proyecto, se entenderá por día trabajable en términos climáticos, aquel día en que las precipitaciones y temperaturas cumplan con los límites que se establecerán posteriormente.

Viendo el tipo de obras a ejecutar, se define la temperatura límite del ambiente para la ejecución de unidades bituminosas (capas de riegos, mezclas bituminosas u otros) como la temperatura que permite colocar dichos materiales sin comprometer ninguna de sus propiedades fisicoquímicas habituales. Para el actual estudio se ha decidido que la temperatura límite de puesta en obra de riegos, tratamientos superficiales sea de 10°C, mientras que para las mezclas bituminosas sea de 5°C. Por debajo de estos valores, no se deben de colocar las unidades de obra citadas.

Si nos centramos en otras actuaciones, como pueden ser la ejecución de estructuras mediante materiales hidrantes (hormigón, moteros, entre otros), la temperatura límite por debajo de la cual se detendrán las obras será de 0°C. Por debajo de este límite se compromete la resistencia característica de materiales como el hormigón, lo que supondría una desviación importante según lo establecido en el presente proyecto.

Las lluvias también suponen una limitación importante a la hora de ejecutar dicha actuación, pues si se sobrepasan ciertos límites se podrá comprometer la seguridad en la obra, tanto de los trabajadores como de la propia obra en sí. Se establecen así dos límites, el primero con un valor de 1 mm limita la realización de aquellos trabajos ligeramente sensibles a la lluvia, y el segundo con un valor de 10 mm, el cual limita la realización de la mayoría de las actuaciones a la intemperie sin las protecciones adecuadas.

3.1. COEFICIENTES DE REDUCCIÓN CLIMATOLÓGICA:

Para calcular el número de días trabajables útiles en las distintas clases de obra, se establecen unos coeficientes de reducción a aplicar al número de días laborables de cada mes.

Estos coeficientes representan las probabilidades de los días de cada mes en el que las condiciones meteorológicas permiten el trabajo.

- Se define el coeficiente de reducción por helada η_m como el cociente entre el número de días del mes m en que la temperatura mínima es superior a 0°C y el número de días del mes.
- Se define el coeficiente de reducción por la temperatura límite de riegos, tratamientos superficiales o por penetración, τ_m , como el cociente entre el número de días en que la temperatura a las 9 de la mañana es igual o superior a 10 °C y el número de días del mes.
- Se define el coeficiente de reducción por la temperatura límite de mezclas bituminosas, τ'_m , como el cociente entre el número de días en que la temperatura a las 9 de la mañana es igual o superior a 5 °C y el número de días del mes.
- Se define el coeficiente de reducción por lluvia límite de trabajo λ_m , como el cociente entre el número de días en que la precipitación es inferior a 10 mm y el número de días del mes.
- Se define el coeficiente de reducción por lluvia límite de trabajo λ_m , como el cociente entre el número de días en que la precipitación es inferior a 1 mm y el número de días del mes.

Al tratarse de varias variables cuya probabilidad es independiente, se deberá de establecer condiciones adversas que limiten los días de trabajo. Además, estas condiciones variaran en función de la unidad de obra que se utilice, por lo que cada una tendrá coeficientes de reducción distintos que se calcularán según lo establecido en el siguiente cuadro:

Clase de obra	Factores que afectan a la obra				
	Días con $t < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$	Días con $R > 10\text{ mm}$	Días con $R > 10\text{ mm}$	Días con $t < 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (9h)	Días con $t < 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (9h)
Hormigones	X	X			
Explanaciones	X	X	X		
Áridos		X			
Riegos y ttos. Superficiales o por penetración			X	X	
Mezclas bituminosas			X		X



Clase de obra	Coefficiente
Hormigones	$C_m = \eta_m * \lambda_m$
Explanaciones	$C_m = \eta_m * (\lambda''_m + \lambda_m)/2$
Producción de áridos	$C_m = \lambda_m$
Riegos y ttos. Superficiales o por penetración	$C_m = \tau_m * \lambda'_m$
Mezclas bituminosas	$C_m = \tau'_m * \lambda'_m$

3.2. CÁLCULO DE LOS DÍAS TRABAJABLES:

Se procederá a calcular los días trabajables netos para cada mes, lo primero que se debe de tener en cuenta es que existen dos reducciones.

La primera reducción se corresponde con la climatología favorable, definida mediante el coeficiente C_m que difiere para cada tipo o clase de ejecución. Mientras que la segunda reducción se corresponde con los días festivos o no laborables, los cuales varían en función del mes, del año e incluso de la ubicación del proyecto.

En este caso, debido a la ubicación del presente proyecto seguiremos el calendario laboral de la Comunidad Autónoma de Galicia y los festivos de los municipios de Cambre, Culleredo y Oleiros. Este coeficiente reductor se conoce como C_f .

Puesto que los días festivos pueden ser días adversos climatológicamente, para realizar la transformación de días-calendario en días-trabajables, el coeficiente de reducción se obtiene como:

$$C_t = C_m * C_f$$

Para realizar el cálculo de estos coeficientes se ha acudido a la publicación “Isolíneas de coeficientes de reducción de los días de trabajo” recogida en la CICCIP de España.

A continuación, se exponen los valores de estos coeficientes. También se exponen los coeficientes C_m obtenidos para cada unidad de obra descrita.

	Coeficientes reductores				
	η_m	τ_m	τ'_m	λ_m	λ'_m
Enero	1	0,53	0,93	0,88	0,47
Febrero	1	0,45	0,98	0,89	0,54
Marzo	1	0,60	1	0,87	0,59
Abril	1	0,71	1	0,95	0,69
Mayo	1	0,99	1	0,93	0,73
Junio	1	1	1	0,97	0,77
Julio	1	1	1	0,99	0,88
Agosto	1	1	1	0,99	0,77
Septiembre	1	1	1	0,93	0,73
Octubre	1	1	1	0,92	0,61
Noviembre	1	0,77	1	0,84	0,55
Diciembre	1	0,58	0,99	0,84	0,48

	C_m Materiales				
	Hormigones	Áridos	Explanaciones	Mezclas B.	Riegos
Enero	0,88	0,88	0,68	0,44	0,25
Febrero	0,89	0,89	0,72	0,53	0,24
Marzo	0,87	0,87	0,73	0,59	0,35
Abril	0,95	0,95	0,82	0,69	0,49
Mayo	0,93	0,93	0,83	0,73	0,72
Junio	0,97	0,97	0,87	0,77	0,77
Julio	0,99	0,99	0,94	0,88	0,88
Agosto	0,99	0,99	0,88	0,77	0,77
Septiembre	0,93	0,93	0,83	0,73	0,73
Octubre	0,92	0,92	0,77	0,61	0,61
Noviembre	0,84	0,84	0,70	0,55	0,42
Diciembre	0,84	0,84	0,66	0,48	0,28

Los coeficientes reductores por días festivos se obtendrán del calendario laboral de Galicia del año 2020, teniendo en cuenta los festivos locales de los tres municipios en los que está ubicada la obra de actuación.



	Días	Laborables	No laborables	C_f
Enero	31	21	10	0,68
Febrero	28	20	8	0,71
Marzo	31	23	8	0,74
Abril	30	19	12	0,63
Mayo	31	21	10	0,68
Junio	30	21	9	0,70
Julio	31	20	11	0,65
Agosto	31	22	9	0,71
Septiembre	30	19	11	0,63
Octubre	31	21	10	0,68
Noviembre	30	21	9	0,70
Diciembre	31	18	13	0,58

Una vez se han calculado los dos coeficientes se procede a realizar:

$$C_t = C_m * C_f$$

	C_f				
	Hormigones	Áridos	Explanaciones	Mezclas B.	Riegos
Enero	0,60	0,60	0,46	0,30	0,17
Febrero	0,63	0,63	0,51	0,38	0,17
Marzo	0,64	0,64	0,54	0,44	0,26
Abril	0,60	0,60	0,52	0,43	0,31
Mayo	0,63	0,63	0,56	0,50	0,49
Junio	0,68	0,68	0,61	0,54	0,54
Julio	0,64	0,64	0,61	0,57	0,57
Agosto	0,70	0,70	0,62	0,55	0,55
Septiembre	0,59	0,59	0,52	0,46	0,46
Octubre	0,63	0,63	0,52	0,41	0,41
Noviembre	0,59	0,59	0,49	0,39	0,29
Diciembre	0,49	0,49	0,38	0,28	0,16

Y, por lo tanto, se podrá calcular el número de días que se pueden realizar trabajos para cada tipo de material.

En la siguiente tabla se recogen el número de días en función de cada material junto al total de días posibles trabajados a lo largo del año.

	Días utilizables de cada mes según el material				
	Hormigones	Áridos	Explanaciones	Mezclas B.	Riegos
Enero	19	19	14	9	5
Febrero	18	18	14	11	5
Marzo	20	20	17	14	8
Abril	18	18	15	13	9
Mayo	20	20	17	15	15
Junio	20	20	18	16	16
Julio	20	20	19	18	18
Agosto	22	22	19	17	17
Septiembre	18	18	16	14	14
Octubre	19	19	16	13	13
Noviembre	18	18	15	12	9
Diciembre	15	15	12	9	5
Total	226	226	193	159	134



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 13:
HIDROLOGÍA Y DRENAJE



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN:	3
2. ESTUDIO HIDROLÓGICO:	3
2.1. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA:	3
2.1.1. INTENSIDADES DE PRECIPITACIONES:	4
2.1.2. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN:	4
2.1.3. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA:	4
2.1.4. UMBRAL DE ESCORRENTÍA:	5
2.1.5. PERÍODO DE RETORNO:	6
2.1.6. PRECIPITACIÓN DIARIA:	6
2.2. CUENCAS HIDROLÓGICAS:	7
2.3. CAUDALES DE AVENIDA:	7
3. DRENAJE DE LA PLATAFORMA Y MÁRGENES:	9
3.1. INTRODUCCIÓN:	9
3.2. CONDICIONANTES QUE AFECTAN A LA DEFINICIÓN DEL DRENAJE:	9
3.2.1. PERÍODO DE RETORNO A CONSIDERAR:	9
3.2.2. RESGUARDO DE LA CALZADA:	9
4. DRENAJE LONGITUDINAL:	9
4.1. SUPERFICIES VERTIENTES AL DRENAJE LONGITUDINAL:	10
4.2. CAUDALES UNITARIOS:	10
4.3. DIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS:	11
4.3.1. CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LOS ELEMENTOS Y VELOCIDAD MEDIA DEL AGUA:	11
4.3.2. CUNETAS DE PIE DE DESMONTE:	12
4.3.3. CUNETAS DE GUARDA:	12
4.3.4. CUNETAS DE PIE DE TERRAPLÉN:	13
4.3.5. BAJANTES PREFABRICADAS:	13
4.3.6. COLECTORES:	13
4.3.7. ARQUETAS:	14
4.3.8. PASOS SALVACUNETAS O TUBOS DE PASO:	14
5. DRENAJE TRANSVERSAL:	14

APÉNDICE I : PLANOS



1. INTRODUCCIÓN:

El estudio hidrológico tiene por finalidad el análisis del régimen de precipitaciones y del resto de características hidrológicas de la zona y las cuencas afectadas por la traza con el fin de poder determinar los caudales generados por éstas y así dimensionar correctamente las obras de drenaje.

El buen servicio de una carretera depende en gran medida de la eficacia de su sistema de eliminación de agua, ya que la acumulación de agua sobre la calzada procedente de la lluvia, incluso en pequeñas cantidades, representa un peligro por deslizamiento sobre todo para el tráfico rápido.

Por otra parte la infiltración de agua a la explanada puede reblandecerla y deteriorar los firmes, siendo motivo de reparaciones costosas, pues el deterioro de los firmes es de 20 a 50 veces mayor cuando las capas del mismo están saturadas que cuando están secas.

La presencia de una obra lineal nueva en el terreno, como es el caso de este nuevo ramal, interrumpe la red de drenaje natural existente sobre el terreno. El principal objetivo del drenaje transversal es restablecer la continuidad de esa red.

También se aprovechan las obras de drenaje transversal para evacuar el drenaje procedente de la plataforma y de sus márgenes, a través de las obras de drenaje longitudinal. La relación entre las obras de drenaje transversal y longitudinal puede obligar a construir obras de drenaje transversal solamente para el desagüe de las cunetas.

En consecuencia, el objetivo de este anejo es realizar un predimensionamiento de las obras de drenaje necesarias en la actuación. Estas obras corresponden a dos tipos de drenaje diferentes:

- Drenaje longitudinal: Su misión es el desagüe del agua que cae sobre la plataforma, los taludes de desmonte, los taludes de terraplén que no siguen su cauce natural, las cuencas adyacentes a la plataforma que no desaguan directamente las cuencas de aportación en zonas de desmonte. Puede ser superficial (cunetas, bajantes, colectores, etc.) o profundo (drenes subterráneos).
- Drenaje transversal: Sirve para restituir la continuidad de la red de drenaje natural, que se ve interrumpida por la presencia de una vía, así como desaguar la plataforma y sus márgenes.

A lo largo de este anejo se seguirán las directrices de la Norma 5.2-IC “Drenaje superficial”

2. ESTUDIO HIDROLÓGICO:

2.1. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA:

En este apartado se dispondrán los caudales alcanzados por la lluvia que será necesaria evacuar a través de los elementos de drenaje diseñados. Para poder realizar el cálculo de dichos caudales se realizará a partir del método racional partiendo de datos pluviométricos, dimensiones y usos del terreno, y tipo de elemento a diseñar.

Se calculan los caudales de avenida según el método racional modificado, adecuado para el cálculo de caudales generados por aguaceros en cuencas en las cuales su superficie es inferior a 50 Km^2 ; siendo el recomendado por la Dirección General de Carreteras en la Norma 5.2-IC para estas condiciones.

La ecuación que se propone para la evaluación del caudal es la siguiente:

$$Q = \frac{C * I * A}{3,6} * K_t$$

Siendo:

$Q \text{ (m}^3/\text{s)}$: Caudal máximo asociado a una determinada frecuencia o período de retorno T.

C (adimensional): Coeficiente de escorrentía.

$I \text{ (mm/h)}$: Intensidad máxima correspondiente a una precipitación constante y de duración igual al tiempo de concentración de la cuenca.

$A \text{ (km}^2\text{)}$: Área de la cuenca.

K_t : Coeficiente que tiene en cuenta el incumplimiento de la hipótesis de uniformidad de la intensidad de lluvia durante el tiempo de concentración. Su valor es:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{14 + t_c^{1,25}}$$

Siendo:

$t_c \text{ (Horas)}$: Tiempo de concentración de la cuenca.

2.1.1. INTENSIDADES DE PRECIPITACIONES:

La máxima intensidad media de precipitación I_t , expresada en mm/h, a emplear en la estimación de caudales de referencia por métodos hidrometeorológicos, se obtiene según la siguiente fórmula:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{2,53(28^{0,1}-t^{0,1})}$$

Siendo:

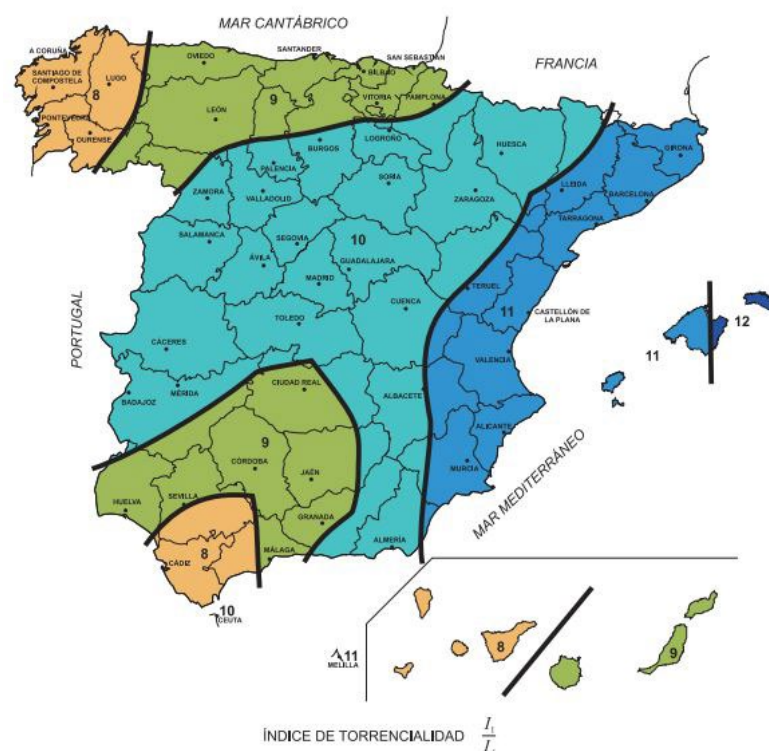
I_d (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al período de retorno considerado.

Es igual a $P_d/24$.

P_d (mm): Precipitación total diaria correspondiente a dicho período de retorno.

I_1 (mm/h): Intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho período de retorno. El valor de la razón I_1/I_d se toma del mapa de isolíneas adjunto en función de la situación geográfica de la zona. En este caso, la razón toma un valor de 8, tal y como se deduce de la figura situada al final de este punto.

t (h): Duración del aguacero.



Mapa de España, Índice de torrencialidad. (Norma 5.2-IC)

2.1.2. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN:

Tiempo de concentración t_c , es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante las siguientes formulaciones:

$$t_c = 0,3 * L_c^{0,76} * J_c^{-0,19}$$

Donde:

t_c (horas): Tiempo de concentración.

L_c (km): Longitud del cauce.

J_c (adimensional): Pendiente media del cauce.

2.1.3 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA:

El coeficiente de escorrentía se conoce como aquel coeficiente que permite conocer el porcentaje o parte de la precipitación de partida generará un caudal de avenida en el punto final en la cuenca de estudio. La fórmula que permite obtener el coeficiente de escorrentía será:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d * K_A}{P_0} - 1\right) * \left(\frac{P_d * K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d * K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

Si $P_d * K_A < P_0$. El coeficiente de escorrentía será igual a 0.

Siendo:

C (Adimensional): Coeficiente de escorrentía.

P_d (mm): Precipitación diaria correspondiente al período de retorno considerado.

P_0 (mm): Umbral de escorrentía, a partir del cual se inicia la escorrentía superficial.

K_A (Adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca. Tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene a partir de la siguiente formula:



Si $A < 1 \text{ km}^2 \Rightarrow K_A = 1$

Si $A > 1 \text{ km}^2 \Rightarrow K_A = 1 - \frac{\log_{10} * A}{15}$

Siendo:

$A \text{ (km}^2\text{)}$: Área de la cuenca.

2.1.4. UMBRAL DE ESCORRENTÍA:

El umbral de escorrentía P_0 se conoce como aquel dato que aporta la precipitación mínima que una vez que cae sobre la cuenca, generará escorrentía superficial. La fórmula a emplear será:

$$P_0 = P_0^i * \beta$$

Siendo:

P_0 (mm): Umbral de escorrentía.

P_0^i (mm): Valor inicial del umbral de escorrentía.

β (Adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

$$\beta = \beta_M * F_T$$

La estimación del umbral de escorrentía se hace en función de una serie de factores, tales como:

- Uso de la tierra.
- Pendiente del terreno.
- Características hidrológicas.
- Grupo de suelo (A,B,C ó D).

Para realizar el cálculo del umbral de escorrentía se debe partir de un valor inicial de escorrentía, conocido como P_0^i . El valor de este parámetro queda recogido en las tablas de la Norma 5.2-IC:

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
11100	Tejido urbano continuo			1	1	1	1
11200	Tejido urbano discontinuo			24	14	8	6
11200	Urbanizaciones			24	14	8	6
11210	Estructura urbana abierta			24	14	8	6
11220	Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas			24	14	8	6
12100	Zonas industriales y comerciales			6	4	3	3
12100	Granjas agrícolas			24	14	8	6
12110	Zonas industriales			12	7	5	4
12120	Grandes superficies de equipamiento y servicios			6	4	3	3
12200	Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados			1	1	1	1
12210	Autopistas, autovías y terrenos asociados			1	1	1	1

Ejemplos de valores iniciales del umbral de escorrentía. (Norma 5.2-IC)

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

Tabla 2.4. (Norma 5.2-IC)

Por tanto se supondrán una serie de características para la estimación del umbral en las tablas que aparecen y una vez obtenidos los valores, se corrigen teniendo en cuenta la zona correspondiente al proyecto en la figura adjunta:



Regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía (Norma 5.2-IC)

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59

Coeficiente corrector del umbral de escorrentía (Norma 5.2-IC)

Cuenca	Área total (m^2)	Tipos de suelo	% Área	P_0^i (mm) sin ponderar	P_0^i (mm)
1	15.614,96	Cultivos herbáceos	45,61	14	19,44
		Urbano	25,78	14	
		Matorral	28,61	33	

T	β	P_0 (mm)
25	1,017	19,77
500	1,431	27,82

2.1.5. PERÍODO DE RETORNO:

Es el periodo de tiempo expresado en años, para el cual el caudal máximo anual tiene una probabilidad de ser excedido igual a $1/T$. La probabilidad de que en un año se produzca un caudal máximo superior al de período de retorno T viene dada por la siguiente expresión:

$$P(Q > Q_T) = \frac{1}{T}$$

Donde:

Q (m^3/s): Caudal máximo anual.

Q_T (m^3/s): Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T .

T (Años): Periodo de retorno.

La norma recomienda utilizar en el drenaje de plataforma y márgenes: veinticinco años ($T = 25$ años), salvo en el caso excepcional de desagüe por bombeo en que se debe adoptar cincuenta años ($T = 50$ años). En el drenaje transversal se debe establecer por el proyecto en un valor superior o igual a cien años ($T \geq 100$ años) que resulte compatible con los criterios sobre el particular de la Administración Hidráulica competente.

2.1.6. PRECIPITACIÓN DIARIA:

Se ha obtenido del documento “Máximas lluvias diarias en la España peninsular” publicado por la Dirección General de Carreteras.

Esta publicación, a partir de una selección de estaciones pluviométricas recopilando sus datos correspondientes a las máximas lluvias diarias, realiza una modelización estadística de las series anuales de máximas lluvias diarias obteniendo una estimación regional de parámetros y cuantiles.

El proceso es el siguiente:

- Localización en los planos del punto geográfico deseado.
- Estimación mediante las isolíneas representadas del coeficiente de variación C_v y del valor medio de la precipitación diaria anual.



Para un periodo de retorno de 25 años:

Cuenca	Superficie (km ²)	Longitud (m)	J(%)	T _c (h)	K _A	K _t	P _d (mm)	I _d (mm/h)	I ₁ /I _d	I _t	P ₀	P ₀ [*]	P _d /P ₀ [*]	C	Q (m ³ /s)
1	0,0156	116,75	6,49	0,099	1	1,00393	77,94	3,25	8	77,19	19,44	19,77	4,46	0,397	0,133

Para periodo de retorno de 500 años:

Cuenca	Superficie (km ²)	Longitud (m)	J(%)	T _c (h)	K _A	K _t	P _d (mm)	I _d (mm/h)	I ₁ /I _d	I _t	P ₀	P ₀ [*]	P _d /P ₀ [*]	C	Q (m ³ /s)
1	0,0156	116,75	6,49	0,099	1	1,00393	127,40	5,31	8	126,17	19,44	27,82	4,58	0,407	0,223



3. DRENAJE DE LA PLATAFORMA Y MÁRGENES:

3.1. INTRODUCCIÓN:

El drenaje de la plataforma y márgenes de la carretera comprende la recogida, conducción y desagüe de los caudales de escorrentía procedentes de las cuencas secundarias, con el período de retorno indicado, así como de los caudales captados por el drenaje subterráneo.

El drenaje de la plataforma y márgenes de la carretera se estructura constituyendo redes de drenaje, cada una de las cuales consiste en una sucesión de elementos y sistemas, convenientemente conectados entre sí, que termina en un punto de vertido.

El dimensionamiento del drenaje sigue las siguientes fases:

- Definición de las cuencas secundarias y las redes de drenaje, especificando sus nudos y tramos lineales.
- Cálculo de caudales y asignación a las redes de drenaje.
- Elección de tipologías y dimensionamiento hidráulico de elementos, manteniendo el resguardo de la calzada.
- Ubicación del punto de vertido y evaluación de la factibilidad de desagüe.
- Definición completa de los elementos de drenaje con especificación de detalles constructivos y comprobación de su compatibilidad con la normativa sobre trazado y seguridad vial.

3.2. CONDICIONANTES QUE AFECTAN A LA DEFINICIÓN DEL DRENAJE:

3.2.1. PERÍODO DE RETORNO A CONSIDERAR:

Los caudales de referencia para los que se proyectarán los elementos de drenaje estarán asociados a unos determinados periodos de retorno.

La Norma 5.2-IC propone los siguientes períodos de retorno:

- *“Drenaje de plataforma y márgenes: veinticinco años ($T = 25$ años), salvo en el caso excepcional de desagüe por bombeo en que se debe adoptar cincuenta años ($T = 50$ años).”*

La Administración Hidráulica competente en la zona objetivo es la Demarcación Hidrológica de Galicia-Costa que establece:

“As pontes ou obras de drenaje transversal dimensionaranse con carácter xeral para o período de retorno de 500 anos, salvo que a Administración Hidráulica de Galicia admita outro período de retorno debidamente xustificado no proxecto da nova infraestrutura, atendendo ás peculiaridades de zona, á entidade do leito e das características da propia infraestrutura: tránsito, importancia...”

Optaremos por un período de retorno de 25 años en el drenaje longitudinal y 500 años, por la presencia de un puente, en el drenaje transversal

3.2.2. RESGUARDO DE LA CALZADA:

El resguardo de la calzada r_c en una determinada sección transversal se define como la diferencia de cotas entre el punto más bajo de la calzada y la lámina de agua para el caudal de proyecto.

El drenaje de plataforma y márgenes debe permitir la recogida, conducción y evacuación de las aguas, cumpliendo en cualquier perfil transversal:

- Un resguardo de la calzada mayor o igual que cinco centímetros, si bien en el proyecto se puede justificar la adopción de un valor inferior $r_c \geq 5$ cm.
- Que la lámina de agua no alcance el arcén.

4. DRENAJE LONGITUDINAL:

En este apartado se trata de dimensionar los elementos necesarios para asegurar un buen drenaje longitudinal en ambos viales; es decir, recoger la escorrentía superficial procedente tanto de la plataforma como de los márgenes que vierten a ella, además de conducir estos caudales de escorrentía hacia puntos de desagüe.

La escorrentía del tablero del puente se debe dirigir fuera de la calzada mediante una adecuada disposición de las pendientes de la superficie pavimentada.

El proyecto de la red de drenaje superficial debe tener en cuenta factores topográficos, climatológicos, hidrológicos y geotécnicos.



Para todos los elementos de drenaje longitudinal se establece un periodo de retorno para el dimensionamiento de 25 años.

La pendiente de la plataforma debe garantizar la evacuación del agua que caiga sobre la calzada y los arcenes con objeto que el rozamiento de los neumáticos de los vehículos evite la aparición de fenómenos como el “aquaplaning”. Por este mismo motivo, la norma exige una pendiente mínima de un 0,5%, lo cual se cumple en este caso.

Los valores de las pendientes transversales se han dispuesto tanto en recta como en curva (bombeo y peralte) siguiendo la Norma 3.1-IC “Trazado”, asegurando así tanto la circulación como el desagüe del agua.

Los elementos de drenaje longitudinal son:

- Cunetas de pie de desmonte: Sirven para recoger la escorrentía superficial procedente de la plataforma y de las subcuencas de desmonte.
- Cunetas de guarda en desmonte: Se colocan en coronación de desmontes, y sirven para recoger la escorrentía de las subcuencas de desmonte evitando así que esta descienda directamente por el talud con la consiguiente inestabilidad que generaría. Aunque en este caso no serán necesarias.
- Cunetas de pie de terraplén: Su misión es recoger la escorrentía procedente de las subcuencas de terraplén con el objetivo de evitar que esta se infiltre en los cuerpos de los rellenos y ocasionar inestabilidad en los mismos.
- Colectores: Están formados por tubos cuya misión es recoger el agua procedente de las cunetas de pie de desmonte.
- Arquetas de registro: Se disponen aquellas que sean necesarias para la inspección y conservación de los dispositivos de desagüe enterrados, permitiendo la limpieza de los mismos.
- Bajantes de terraplén: Su misión se basa en evacuar el agua de los caces de coronación de terraplenes hacia cunetas de terraplén o al terreno directamente, en los casos en que sea posible.
- Pasos salvacunetas: Los pasos salvacunetas son tubos de hormigón en masa de 500 mm de diámetro. Su utilización se hace necesaria en los cruces entre caminos longitudinales para dar continuidad a las cunetas de desmonte y no generar puntos bajos sin desagüe al terreno.

4.1. SUPERFICIES VERTIENTES AL DRENAJE LONGITUDINAL:

Tres tipos de superficies pueden verter al drenaje longitudinal:

- La plataforma de la carretera.
- Los taludes de los desmontes que vierten a la calzada.
- Los márgenes de la carretera, que lo pueden hacer sobre un talud en desmonte o en terraplén. En el caso de que estos viertan sobre taludes de desmonte, se considera que ese caudal es recogido por cunetas de guarda y conducido por pendiente a la obra de drenaje transversal más próxima o evacuado directamente por medio de una bajante al colector que discurre bajo la cuneta del margen de la plataforma.

4.2. CAUDALES UNITARIOS:

En el caso de las cunetas de los viales, el caudal de aportación estará formado por el que aporta la propia la calzada y los taludes. El cálculo de estos caudales se realiza del mismo modo que para la obtención de los caudales de las cuencas, tal y como se ha realizado anteriormente:

$$Q = \frac{C * I * A}{3,6} * K_t$$

A continuación se procederá a calcularlo según lo establecido en el apartado 2.2. del presente anejo:

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

En el Apartado 2.1.6. del presente anejo se ha obtenido para T= 25 años; $P_d = 77,94$ mm/día. El valor inicial del umbral de escorrentía adopta un valor diferente dependiendo del uso del suelo, para la plataforma será igual a 1 mm, para los taludes, dada su inclinación y su naturaleza granular, será igual a un valor de 3 mm. Para un período de retorno de 25 años, $K_A = 1$.

$\beta m * F_T(T = 25 \text{ años}) = 0,9 * 1,13$, obteniendo un valor de $P_0 = 1,017$ (Plataforma) y $P_0 = 2,26$ (Talud).



Datos	Unidades	Valores
P_d	mm/día	77,94
K_A	Adimensional	1
P_0 (Plataforma)	mm/día	1,017
P_0 (talud)	mm/día	2,26

$$C \text{ (Plataforma)} = \frac{\left(\frac{P_d * K_A}{P_0} - 1\right) * \left(\frac{P_d * K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d * K_A}{P_0} + 11\right)^2} = \frac{\left(\frac{77,94 * 1}{1} - 1\right) * \left(\frac{77,94 * 1}{1} + 23\right)}{\left(\frac{77,94 * 1}{1} + 11\right)^2} = 0,981$$

$$C \text{ (Talud)} = \frac{\left(\frac{77,94 * 1}{2} - 1\right) * \left(\frac{77,94 * 1}{2} + 23\right)}{\left(\frac{77,94 * 1}{2} + 11\right)^2} = 0,93$$

INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACIÓN

En el apartado se han obtenido los siguientes valores:

- $I_1/I_d = 8$
- Para T=25 años: $P_d=77,94$ mm/día e $I_d = \frac{P_d}{24} = \frac{77,94}{24} = 3,25$ mm/h.

En este caso, que se trata de la plataforma y los taludes, el flujo es difuso, por lo que según la Instrucción 5.2-IC puede considerarse un tiempo de concentración de 5 minutos ($t_c=0,0833$ h), ya que el recorrido del agua sobre la superficie es inferior a 5 minutos.

Datos	Unidades	Valores
P_d	mm/día	77,94
I_1/I_d	Adimensional	8
T_c	h	0,0833
I_d	mm/h	3,25

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{2,53(28^{0,1}-t^{0,1})} \Rightarrow I_t = I_d * \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{2,53(28^{0,1}-t^{0,1})} = 3,25 * 8^{2,53(1,395-0,0833^{0,1})} = 82,77 \text{ mm}$$

COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN

Con $t_c=0,0833$ h se obtiene:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{14 + t_c^{1,25}} = 1 + \frac{0,0833^{1,25}}{14 + 0,0833^{1,25}} = 1,0032$$

CAUDAL APORTACIÓN DE LA PLATAFORMA

Con los anteriores datos, se obtiene un caudal de aportación de la plataforma de:

$$Q_P = \frac{C * I * A}{3,6} * K_t = \frac{0,981 * 82,77 * A}{3,6 * 1.000.000} * 1,0032 = 2,26 * 10^{-5} * A(m^2)$$

$$Q_T = \frac{C * I * A}{3,6} * K_t = \frac{0,93 * 82,77 * A}{3,6 * 1.000.000} * 1,0032 = 2,14 * 10^{-5} * A(m^2)$$

4.3. DIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS:

4.3.1. CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LOS ELEMENTOS Y VELOCIDAD MEDIA DEL AGUA:

Para el dimensionamiento de los elementos lineales se usará la ecuación de Manning-Strickler:

$$Q = J^{1/2} * R_H^{2/3} * S * n$$

Donde:

Q (m^3/s): Caudal de proyecto del elemento de drenaje.

J (Adimensional): Pendiente geométrica del elemento lineal.

S (mm^2): Área de la sección transversal del conducto.

R_H (mm): Radio hidráulico. $RR_H = \frac{S}{P}$.

S (mm^2): Área de la sección transversal ocupada por la corriente.

n ($sm^{-1/3}$): Coeficiente de rugosidad de Manning, dependiente del tipo de material del elemento. K = 60 para cuneta revestida y K = 30 para cuneta en tierra.



Adicionalmente se usarán las siguientes expresiones:

$$S = (H + 0,6) * H$$

$$P = 2 * \sqrt{2} * H + 0,6$$

$$R_H = \frac{S}{P}$$

$$V = \frac{Q}{S}$$

Siendo:

P (mm): Perímetro mojado.

V (m/s): Velocidad media de la corriente para el caudal de proyecto.

4.3.2. CUNETAS DE PIE DE DESMONTE:

Su dimensionamiento se ha basado en los siguientes puntos:

- Se han de procurar condiciones de franqueamiento seguro del perfil transversal de la cuneta por los vehículos que salgan de la plataforma.
- Las cunetas deben ser capaces de desaguar el caudal de cálculo para un periodo de retorno de 25 años con una pendiente mínima del 0,5%.
- La velocidad del agua ha de ser mayor que 0,25 m/s para evitar que se produzca sedimentación, y menor a 4,5 m/s para que no se erosione la cuneta revestida de hormigón.
- La pendiente tanto de la cuneta de desmonte como de los drenes se ajusta a la de las vías en las que se emplee.
- Las arquetas que se proyecten para conectar con colectores deben mantener la sección transversal de la cuneta, mediante rejillas u otros elementos rebasables que permitan la entrada del caudal de proyecto.
- La plataforma tiene un ancho de 4 m en el ramal de acceso y 3,5m en el carril de trenzado. Se va a suponer la situación más desfavorable: el agua solo discurrirá para un margen de la plataforma, por lo que solo una cuneta tendría que asumir todo el caudal proveniente de la misma.

Al caudal de diseño de la cuenca ($Q = 0,133 \text{ m}^3/\text{s}$) le sumaremos el caudal aportado por los taludes y la plataforma.

El área del desmonte es de $A_D = 115,49 \text{ m}^2$ y el área de la plataforma que es $A_p = 380,17 \text{ m}^2$.

$$Q_P = \frac{C * I * A}{3,6} * K_t = \frac{0,981 * 82,77 * A}{3,6 * 1.000.000} * 1,0032 = 2,26 * 10^{-5} * A(\text{m}^2) = 0,0086 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_T = \frac{C * I * A}{3,6} * K_t = \frac{0,93 * 82,77 * A}{3,6 * 1.000.000} * 1,0032 = 2,14 * 10^{-5} * A(\text{m}^2) = 0,0025 \text{ m}^3/\text{s}$$

Por lo tanto, el caudal de diseño será:

$$Q_{\text{Diseño}} = 0,133 + 0,13537 (\text{plataforma}) + 0,1168 (\text{talud}) = 0,1441 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Cuneta de pie de desmonte										
H (m)	S (m ²)	P (m)	R _H (m)	J min	J max	Qmin (m ³ /s)	Qmax (m ³ /s)	Vmin (m ² /s)	Vmax (m ² /s)	Vadmin (m ² /s)
0,40	0,40	1,86	0,21	0,05	0,07	1,82	2,28	4,56	5,69	0,25 - 4,50
0,20	0,16	1,49	0,11	0,05	0,07	0,46	0,57	2,87	3,58	0,25 - 4,50
0,15	0,11	1,37	0,08	0,05	0,07	0,27	0,34	2,40	2,99	0,25 - 4,50

En este caso se ha adoptado una cuneta de sección triangular rebasable de 0,25 m con taludes 6H:1V en el lado contiguo a la calzada y un talud 4H:1V en el lado opuesto a la calzada, resultando un ancho en superficie de 2,50 m.

4.3.3. CUNETAS DE GUARDA:

El criterio general será disponer de una cuenta revestida o cuneta de guarda en la coronación en desmonte, que recoja la escorrentía que pueda recibir de las cuencas y circundantes que vierten hacia el talud del desmonte. La cuneta se dispondrá a lo largo de todo el perímetro de coronación del desmonte. En las siguientes situaciones no será necesario disponer de esta cuneta:

- Pendiente del terreno natural en sentido contrario al talud.
- Tamaño muy reducido de la cuneta vertiente o escasa generación de escorrentía.
- Dimensiones reducidas del desmonte y características litológicas favorables.

En este caso los desmontes presentes en el proyecto son de dimensiones reducidas, por tanto se prescindirá de su colocación.



4.3.4. CUNETAS DE PIE DE TERRAPLÉN:

Las cunetas de pie de terraplén se dimensionan siguiendo el mismo procedimiento que para las cunetas de pie en desmonte, la única diferencia será la asignación de los caudales de diseño y las pendientes de estas.

El criterio general será disponer al pie del relleno de una cuneta revestida que recoja la escorrentía superficial que proviene de distintas fuentes:

- Las bajantes que desaguan del caz de coronación.
- Colectores transversales.
- El espaldón del desmonte.
- Los terrenos colindantes vertientes hacia ella.
- Las de otras cunetas a las que le aporten continuidad.

Se podrá prescindir de la cuneta cuando se presenten los siguientes casos:

- Tamaño muy reducido de la cuenca vertiente o escasa generación de escorrentía.
- Dimensiones reducidas del desmonte y características litológicas del terreno natural favorables.

La cuneta de pie de terraplén nunca se podrá suprimir siempre que se hayan empleado materiales marginales para la ejecución del mismo, o que exista presencia de este tipo de materiales en el terreno natural. Al igual que las cunetas de coronación de desmonte, se colocan a 1,5 m del pie de terraplén. Las cunetas de pie de terraplén tendrán la misma pendiente que el terreno natural en el que se encuentren.

A continuación, se procederá al dimensionamiento de las cunetas mediante la fórmula de Manning-Strickler.

El caudal de diseño será el máximo caudal aportado por la cuenca en sección de terraplén considerando una franja de 80 m colindante con la carretera. Para ello consideraremos desfavorable el terraplén situado en la cuenca que tiene aproximadamente 108 m hasta el paso superior sobre la calle Temple.

Se deberá tener en cuenta toda el agua aportada por la cuenca, el agua aportada por los taludes $A_T = 288,73 \text{ m}^2$ y la plataforma que es $A_p = 432,58 \text{ m}^2$.

Por lo tanto, el caudal de diseño será:

$$Q_{\text{Diseño}} = 0,133 + 0,0098 (\text{plataforma}) + 0,0062 (\text{talud}) = 0,149 \text{ m}^3/\text{s}$$

Cuneta de pie de terraplén										
H (m)	S (m^2)	P (m)	R_H (m)	J min	J max	Qmin (m^3/s)	Qmax (m^3/s)	Vmin (m^2/s)	Vmax (m^2/s)	Vadmin (m^2/s)
0,40	0,40	1,86	0,21	0,05	0,07	1,82	2,28	4,56	5,69	0,25 - 4,50
0,20	0,16	1,49	0,11	0,05	0,07	0,46	0,57	2,87	3,58	0,25 - 4,50
0,15	0,11	1,37	0,08	0,05	0,07	0,27	0,34	2,40	2,99	0,25 - 4,50

El desagüe del caudal de diseño se cumple para una profundidad H de cuneta de 0,15 m, dado que siempre garantizaremos un resguardo de seguridad se ejecutarán las cunetas de guarda en terraplén con una profundidad de 0,2 m.

4.3.5. BAJANTES PREFABRICADAS:

Recogen las aguas procedentes de la escorrentía de la plataforma o de desagües de colectores, que mediante las correspondientes conexiones las descargan, ya sea al terreno natural, cunetas u otro punto elegido al efecto.

Las bajantes están formadas por piezas prefabricadas y son de tipo B-1 o B-3 según las dimensiones de las mismas, viniendo dada la capacidad (m^2/s) de estas en función de la pendiente, por las expresiones siguientes:

- Bajante B-1: $1,712 * J^{0,5}$
- Bajante B-3: $0,140 * J^{0,5}$

4.3.6. COLECTORES:

Un colector es un elemento lineal, generalmente subterráneo, consistente en un conducto o tubería para conducción de caudales, con funcionamiento hidráulico por gravedad en lámina libre. se utilizan principalmente para recoger y transportar por debajo de la plataforma las aguas de escorrentía recogidas por los elementos de drenaje, bien porque la capacidad hidráulica de éstos resulte insuficiente o bien porque se tenga que cruzar la calzada para desaguar. Salvo justificación del proyecto, los colectores deben ser estancos.



El caudal de las cunetas se recoge normalmente a través de arquetas, mientras que el de los caces se suele recoger a través de sumideros. Un sumidero puede verter a un colector a través de una arqueta de conexión con el colector, o mediante un colector de conexión entre sumidero y colector principal.

La comprobación hidráulica de los colectores se efectuará teniendo en cuenta los siguientes factores:

- El diámetro mínimo de los colectores debe ser de cuatrocientos milímetros (400 mm), salvo en los tramos aéreos en estructuras y en las conexiones entre sumideros y colector.
- Cuando la pendiente longitudinal J sea superior al cuatro por ciento ($J > 0,04$) se deberá si la capacidad de desagüe está definida por las condiciones a su entrada, como si se tratase de una pequeña obra de drenaje transversal, o bien determinar la capacidad de desagüe con $J=4\%$.
- Los caudales de cálculo son los correspondientes a las cunetas de pie de desmonte, que corresponden a la suma de los caudales de las subcuencas de desmonte, los caudales que aporta la plataforma y los del propio talud de desmonte.
- La línea del nivel de energía se debe encontrar por debajo y a cierta distancia de otros elementos:
 - A más de treinta centímetros (30 cm) del plano inferior de tapas de arquetas, pozos y rejillas de sumideros.
 - A más de veinte centímetros (20 cm) de la generatriz inferior de los drenes y otros elementos de drenaje subterráneo que puedan desaguar en la misma arqueta o pozo.

4.3.7. ARQUETAS:

Según la norma 5.2-IC, las arquetas son elementos de conexión, registro de colectores y de conexión de elementos superficiales, como cunetas o sumideros, con colectores. Su funcionamiento hidráulico depende del tipo de conexión. Normalmente las entradas de caudal a la arqueta son en forma de vertedero. La entrada de caudal al colector de salida de la arqueta se puede analizar como la entrada de caudal a una ODT.

Las arquetas se proyectan para desagüe de cunetas a colectores u ODT. Presentan sección en planta en general cuadrada o rectangular y deben adaptar la forma de las paredes a la sección de la cuneta que desagua a ellas. Las arquetas se deben tapar con rejas metálicas.

Según la Norma 5.2.-I.C., se dispondrán arquetas como máximo cada 50 metros en los puntos de encuentro de diferentes cunetas, cambios de dirección en planta y alzado, en los cambios de sección del colector y para operaciones de conservación y mantenimiento.

Estarán dotadas de un arenero de 0,2 m de profundidad mínima con una rampa para permitir la salida por el colector de pequeña fauna.

La parte superior tendrá la forma de la cuneta con una rejilla y pequeñas impostas para evitar derrames del terreno contiguo y la caída a la arqueta de pequeña fauna. Se usará Arquetas de desagüe con rejilla / sumidero, denominadas arquetas de desagüe.

Las dimensiones en planta de las arquetas proyectadas serán de 200 cm x 70 cm. Su ubicación también se puede observar en los planos de drenaje.

4.3.8. PASOS SALVACUNETAS O TUBOS DE PASO:

Los pasos salvacunetas son tubos de hormigón en masa de 400 mm de diámetro situados en la cuneta de los caminos y cunetas de pie de terraplén que cruzan a los mismos. Su empleo es necesario debido a los cruces entre caminos longitudinales para dar continuidad a las cunetas de desmonte y no generar puntos bajos sin desagüe al terreno.

5. DRENAJE TRANSVERSAL:

El objeto del drenaje transversal es restituir la continuidad de la red de drenaje natural del terreno (vaguadas, cauces, etc.) una vez ejecutadas las obras, permitiendo el paso del caudal de proyecto a su través. El periodo de retorno para este tipo de drenaje como vimos anteriormente es de 500 años.

Las obras empleadas para procurar el drenaje transversal de las carreteras pueden ser:

- Puente: Obra de paso que soporta cualquier tipo de vía de las definidas en la Ley de Carreteras; a los solos efectos de esta norma debe añadirse que su sección sea abierta, es decir, que esté desprovista de solera con función estructural.
- Obra de drenaje transversal (ODT): Obra de sección cerrada, es decir provista de solera con función estructural. Normalmente responde a las tipologías de tubo o marco y sus dimensiones son inferiores a las de los puentes.



En este caso, debido a la configuración del proyecto, se ejecutarán cuatro puntos en los que mediante un tubo de PVC de 300 mm de diámetro se desalojará la escorrentía superficial de la plataforma del puente hacia la ría del Burgo.



**FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL**

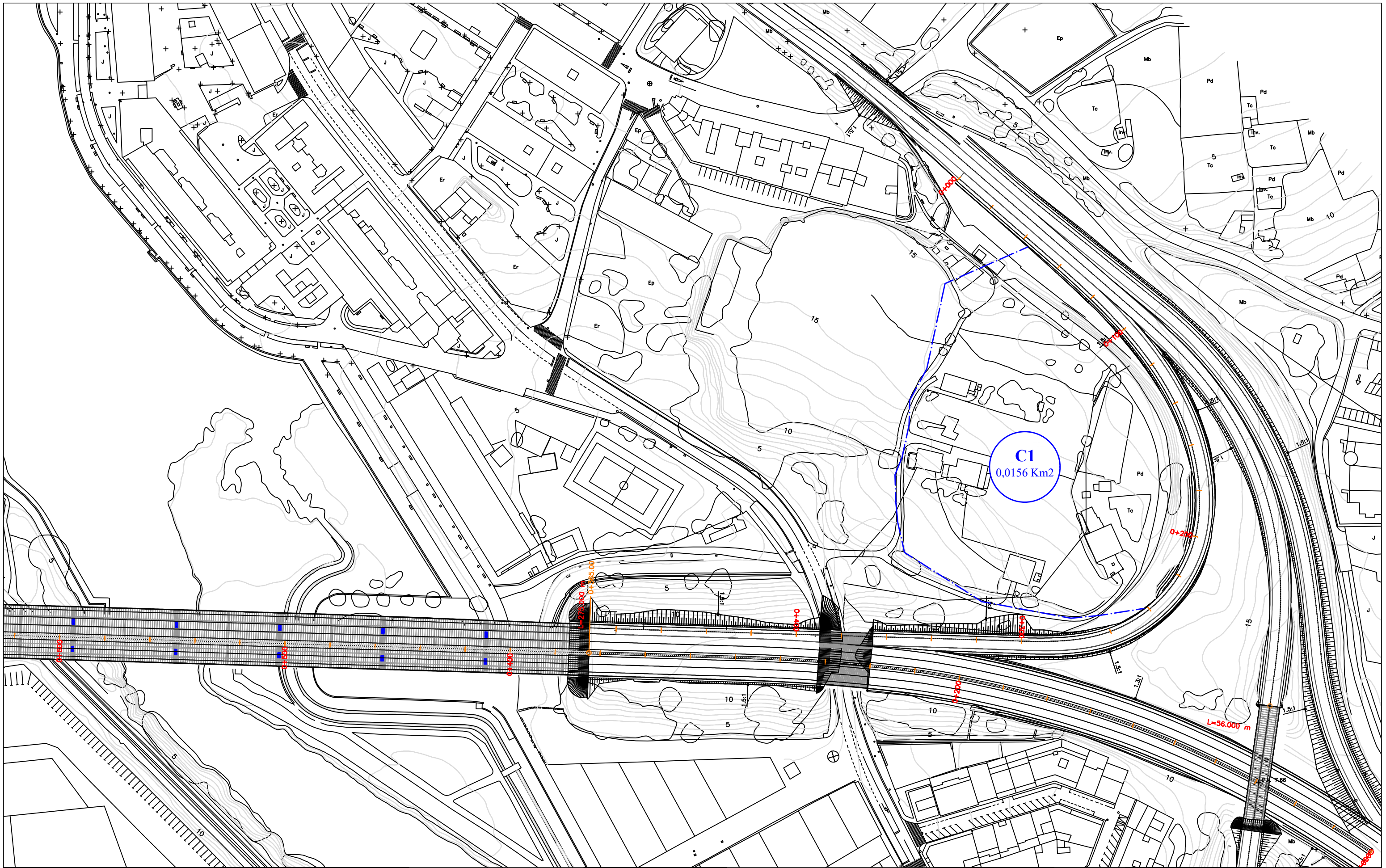


**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE I: PLANOS



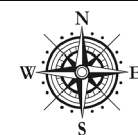
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Designación del plano:
Cuencas hidrológicas

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano Nº 1
Hoja Nº 1 de 1










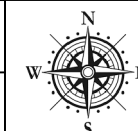
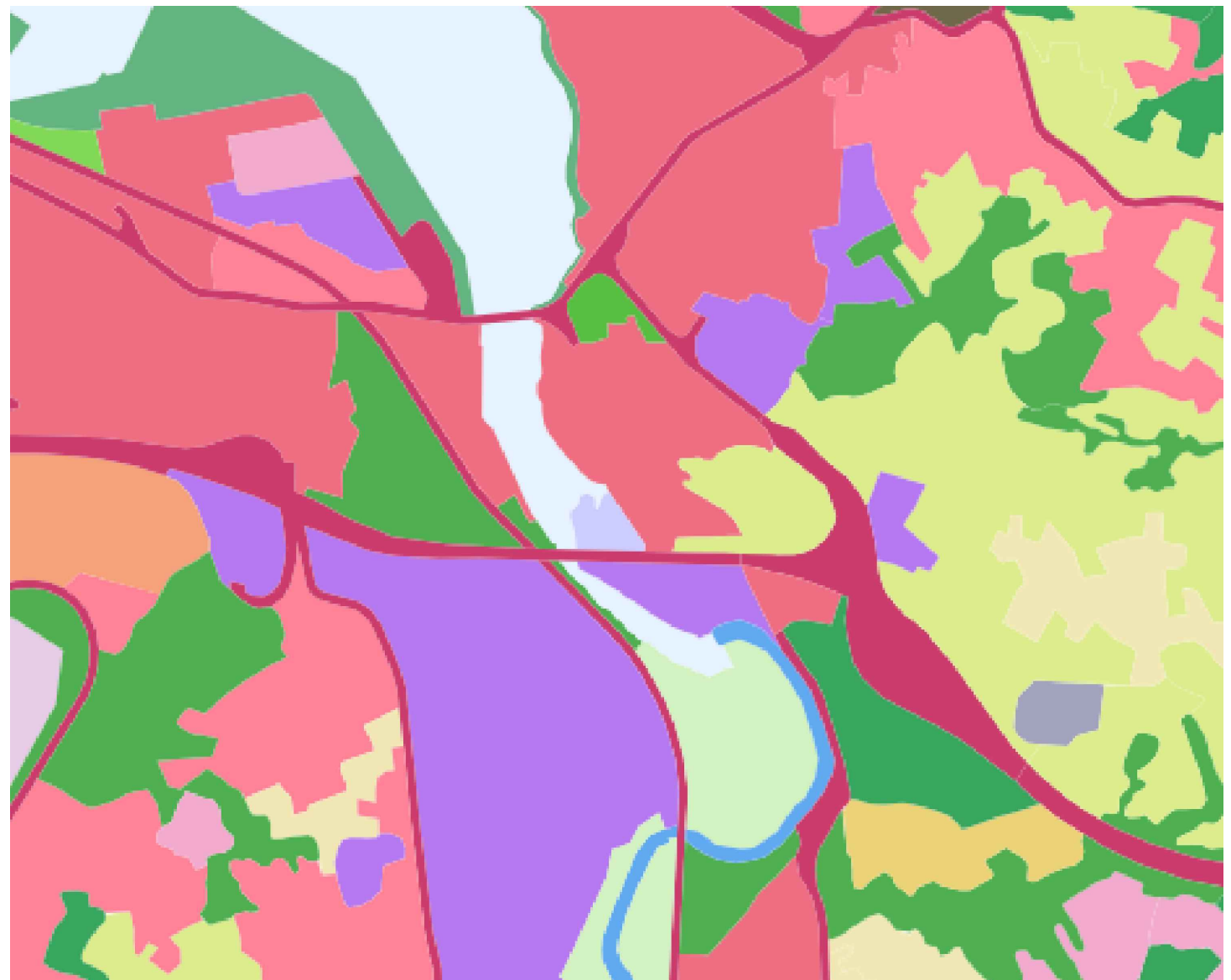
Escala: 1:1500
Fecha: Septiembre 2020

Firma:

USOS DEL SUELO

LEYENDA:

-  Combinaciones de cultivos y vegetación
-  Combinaciones de cultivos
-  Urbano
-  Combinaciones de arbolada, matorral y pautizal
-  Arbolado forestal
-  Industrial
-  Primario





FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 14:
ESTRUCTURAS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN:.....	3
2. AMPLIACIÓN DEL PUENTE DE LA RÍA DEL BURGO:.....	3



1. INTRODUCCIÓN:

Este anejo tiene como objetivo la definición de la estructura presente en el diseño de la vía de la que es objeto este proyecto. Se realizarán especificaciones técnicas y cálculos básicos basados en obras similares, buscando quedarse siempre del lado de la seguridad. Sin embargo, dado el carácter académico del proyecto, no se han realizado los cálculos necesarios y totalmente imprescindibles en un proyecto convencional.

La estructura presente será una ampliación del ya existente puente de la ría del Burgo.

Dicha ampliación se ha procurado que comparta totalmente la tipología con la estructura ya existente, con los condicionantes de construcción más sencillos.

La normativa e instrucciones que se han usado en la redacción del siguiente anejo son las siguientes:

- Obras de paso de carreteras. Colección de puentes de vigas pretensadas IC.
- Obras de paso de carreteras. Colección de pequeñas obras de paso 4.2-IC.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- Instrucción para puentes de carretera IAP-11.

2. AMPLIACIÓN DEL PUENTE DE LA RÍA DEL BURGO:

La ampliación del puente de la ría del Burgo se ejecutará por medio de dos vigas prefabricadas doble T de hormigón pretensado que servirá de sustentación a una prelosa prefabricada de hormigón. Esta configuración será ejecutada en 6 voladizos sucesivos, con una longitud total entre estribos de 275 m. Además, debido a la vegetación de ribera, se intentará afectar lo menos posible el medio natural intentando ejecutar las pilas reduciendo al máximo el impacto ambiental.

Las luces de los 6 vanos son las siguientes: 45-27-35-27-81-60 metros. La estructura está incluida dentro de una alineación recta en planta. Se ejecutará mediante lo antes mencionado junto a una capa de impermeabilización, y la capa de rodadura. El procedimiento consistirá en el avance mediante voladizos sucesivos, primero se ejecutará las vigas pretensadas y prelosa número cero sobre la pila, y de manera simétrica se irán avanzando en ambos lados de la pila, ya de este modo evitamos el riesgo de vuelco por momento flectores.

La tipología de estribo empleada es la de estribo cerrado. Las zapatas estarán empotradas como mínimo 1 metro en el estrato de granito y se impermeabilizarán todos los pavimentos de contacto con las tierras excepto las cimentaciones.

La sección transversal del puente consta de un carril de 3,50 m de ancho más 1,00 m de arcén.

Las pilas constan de fustes de sección rectangular, de ancho variable, siendo la base más ancha y la cabeza de pila más estrecha.

Las fases del proceso constructivo son las siguientes:

1. Ejecución de cimentaciones y estribos.
2. Ejecución de las pilas.
3. Ejecución de prelosa y vigas pretensadas número cero.
4. Ejecución de los siguientes voladizos. Cada prelosa y viga se une provisionalmente a la anterior mediante barras rectas de armadura postesa.
5. Cada cierto número de voladizos se realiza un postesado definitivo.
6. Impermeabilización del tablero, y añadido de la capa de firme.
7. Acabados y varios.



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 15:
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN:..... 3

2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:..... 3

2.1. TIPOLOGÍA DE LAS MARCAS VIALES: 3

2.2. MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS: 3

2.3. MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS:..... 3

2.4. FLECHAS: 4

2.5. INSCRIPCIONES:..... 4

2.6. OTRAS MARCAS: 4

3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL: 4

3.1. INTRODUCCIÓN:..... 4

3.2. CARACTERÍSTICAS: 5

3.2.1. RETRORREFLECTANCIA:..... 5

3.2.2. POSICIÓN LONGITUDINAL:..... 5

3.2.3. POSICIÓN TRANSVERSAL: 5

3.2.4. ALTURA: 6

3.2.5. ORIENTACIÓN: 6

4. BALIZAMIENTO: 6

4.1. OBJETO Y CARACTERÍSTICAS: 6

4.2. CAPTAFAROS: 6

4.3. HITOS DE ARISTA:..... 6

4.4. HITOS KILOMÉTRICOS:..... 7

5. DEFENSAS: 7

5.1. INTRODUCCIÓN:..... 7

5.2. CRITERIOS DE INSTALACIÓN: 7

5.3. TIPOS DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN SELECCIONADOS:..... 8



1. INTRODUCCIÓN:

En este anejo se recogen los criterios y normativas utilizadas para la definición de la señalización horizontal y vertical, el balizamiento y las barreras de protección necesarias en las obras objeto de actuación del presente proyecto.

El objeto es el establecimiento de una señalización clara, uniforme y sencilla, fundamentalmente en el ramal de enlace, siendo necesario que todos los movimientos sean fluidos y sobre todo, seguros.

Las publicaciones utilizadas son:

- Norma de Carreteras 8.2-IC: “Marcas viales” (1987).
- Norma de Carreteras 8.1-IC: “Señalización vertical” (2000).
- Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- Orden circular 321/95 “Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos”.
- Instrucción técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la Red de Carreteras del Estado.

En el Documento II: Planos se incluyen los planos en planta de situación de los distintos elementos de señalización, balizamiento y defensas y los planos de detalles en los que se especifica sus dimensiones y características.

2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:

2.1. TIPOLOGÍA DE LAS MARCAS VIALES:

Las marcas viales son líneas o figuras de pintura reflexiva aplicadas sobre el pavimento, que tienen por misión aumentar la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación mediante el cumplimiento de una o varias de las siguientes funciones:

- Delimitar carriles de circulación.
- Separar sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos.
- Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.

- Completar o precisar el significado de señales verticales y semáforos.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

A continuación se hace una clasificación de las distintas marcas viales empleadas en base a su tipología, describiendo su función y sus principales características.

2.2. MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS:

Se emplean estas marcas viales para la separación de carriles del mismo sentido de circulación, o bien para separación de sentidos en calzada de dos carriles y doble sentido de circulación con posibilidad de adelantamiento.

En función de la velocidad máxima permitida de la vía, ya sea tronco, ramales, esta marca tiene distintas denominaciones.

M-1.2: Se empleará en autopista para delimitar carriles del mismo sentido de circulación permitiendo el adelantamiento. Se compone de una marca discontinua con trazos de 6 m y vanos de 11 m siendo el espesor del trazo de 10 cm.

M-1.7: Se empleará separación de carril del carril de entrada o salida en vías con una velocidad media inferior o igual a 100 km/h. La anchura es de 30 cm, el trazo de 1 m y el vano también de 1 m.

2.3. MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS:

- Borde de calzada

Las marcas longitudinales continuas, se emplean en el borde de calzada en los siguientes casos:

- En el borde exterior de la calzada en una autovía o autopista cuando se dé alguno de los supuestos especificados en el apartado 2.2.1. (Borde de calzada).
- En el borde exterior de la calzada de cualquier otro tipo de vía.
- En el borde interior de una autopista o autovía de calzada separadas.



En función de la velocidad máxima permitida en la vía en cuestión, así como la dimensión del arcén, se utilizan las siguientes marcas:

M-2.6: En vías con velocidad máxima permitida igual o inferior a los 100 km/h y arcén mayor o igual a 1,50 m. Se trata de una marca continua de 0,15 m de grosor. Cuando el arcén sea inferior a 1,50 m se empleará la marca continua con un espesor de 0,10 m.

- Separación de carriles normales:

Se emplean estas marcas viales para la separación de carriles de distinto sentido de circulación.

M-2.2: Para ordenación del adelantamiento en calzadas de dos carriles. Su grosor es de 0,10 cm.

2.4. FLECHAS:

- Flecha de dirección o de selección de carriles

Indican el movimiento o los movimientos permitidos u obligados a los conductores que circulan por ese carril en el próximo nudo.

La norma 8.2.-IC “Marcas Viales” distingue entre:

- Flecha de Frente (M-5.1) con una superficie de $1,80 m^2$.
- Flecha de frente y a la Derecha (M-5.3) Cuya superficie es de $7,77 m^2$.

2.5. INSCRIPCIONES:

- Ceda el Paso:

Dicha inscripción se usa con el fin de indicar al conductor la obligación de tener que ceder el paso a los vehículos que circulan por la calzada a la que se aproxima. Esta marca se sitúa entre 5 m y 10 m antes del lugar donde se haya de ceder el paso.

M-6.5: La marca tiene una superficie de $1,434 m^2$.

2.6. OTRAS MARCAS:

- Cebreado:

M-7.1: Su función es la de incremento de la visibilidad de la zona de pavimento excluida a la circulación de vehículos y, al mismo tiempo, indicación de hacia que lado deberán desviarse los vehículos para evitar un obstáculo o para realizar una maniobra de divergencia o convergencia.

3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL:

3.1. INTRODUCCIÓN:

La Instrucción 8.1-IC de Señalización Vertical es la aplicable actualmente en este aspecto. Según el Catálogo Oficial de Señales de Circulación publicado por la Dirección General de Carreteras, y atendiendo a su funcionalidad, las señales y carteles se clasifican en:

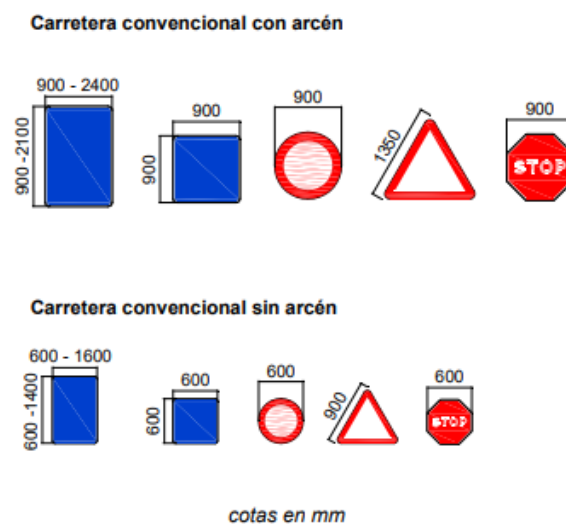
- **Señales de advertencia de peligro**, cuya forma es generalmente triangular. Se designan por la letra “P” seguida de un número comprendido entre el 1 y 99.
- **Señales de reglamentación**, cuya forma es generalmente circular. Se designan por la letra “R” seguida de un número, y a su vez se clasifican en:
 - De prioridad (número inferior a 100)
 - De prohibición de entrada (número entre 100 y 199)
 - De restricción de paso (número entre 200 y 299)
 - Otras de prohibición o restricción (número entre 300 y 399)
 - De obligación (número entre 400 y 499)
 - De fin de prohibición o restricción (número superior a 500)
- **Señales de indicación**, cuya forma es generalmente rectangular. Se designan por la letra “S” seguida de un número comprendido entre 1 y 899.

La señalización vertical persigue cuatro objetivos fundamentales que son aumentar la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación, además de facilitar la orientación de los conductores. Las dimensiones de las señales y su situación lateral respecto al borde de la calzada son las indicadas en la instrucción 8.1-IC



para carreteras convencionales con arcén y sin arcén. Se mantendrá la altura mínima de 2 metros entre la calzada y la parte inferior de la señal a lo largo de todo el tramo.

El tamaño de las señales para los viales del presente proyecto es el siguiente:



Fuente: Norma 8.1- IC

Muchos carteles o paneles complementarios requieren que aparezcan en ellos una indicación de la distancia a la que se encuentran de un destino, un nudo, una salida, el comienzo de un peligro o prescripción, la longitud de un tramo peligroso, o la extensión de alguna prescripción.

3.2. CARACTERÍSTICAS:

3.2.1. RETRORREFLECTANCIA:

Para que las señales sean visibles en todo momento, todos sus elementos constituyentes deberán ser retrorreflectantes: fondo, caracteres, orlas, flechas, símbolos y pictogramas en color, excepto los de color negro y azul o gris oscuro. Actualmente existen tres clases de retrorreflexión, independientemente de la naturaleza microesférica o microprismática de los materiales: Clase RA1, Clase RA2 y Clase RA3.

TABLA 1. CLASE DE DE RETRORREFLEXIÓN MÍNIMA EN SEÑALES Y CARTELES

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones...)	AUTOPISTA AUTOVÍA Y ANTIGUAS VÍAS RÁPIDAS	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CONTENIDO FIJO	Clase RA2	Clase RA2	Clase RA2
CARTELES	Clase RA3	Clase RA3	Clase RA2

Fuente: Norma 8.1- IC

3.2.2. POSICIÓN LONGITUDINAL:

En general, las señales de advertencia de peligro se colocarán entre 150 y 250 m antes de la sección donde se pueda encontrar el peligro que anuncien, en función de la velocidad de recorrido, de la visibilidad disponible, de la naturaleza del peligro y, en su caso, de la maniobra necesaria. Cuando se refieran a una advertencia que afecte a un tramo de la carretera, se acompañarán con un panel complementario que indique la longitud del tramo afectado por la advertencia.

Normalmente, las señales de reglamentación se situarán en la sección donde empiece su aplicación, reiterándose a intervalos correspondientes a un tiempo de recorrido del orden de un minuto, excepto en tramos homogéneos de velocidad, en los que el espaciamiento de estas señales podrá ser mayor; y especialmente, se situarán también, después de una entrada o convergencia.

Como mínimo, las señales se distanciarán entre sí 50 m para dar tiempo al conductor a percibir las, analizarlas, decidir y actuar en consecuencia.

3.2.3. POSICIÓN TRANSVERSAL:

Se colocarán en el margen derecho de la plataforma, y también en el margen izquierdo si es tráfico pudiera obstruir la visibilidad de las situadas a la derecha.

Estas señales se colocarán en puntos en los que no interfieran con ningún elemento del entorno viario como accesos a fincas, vías pecuarias, etc.

Las señales y carteles laterales se colocarán de forma que su borde más próximo diste al menos 3 m del borde exterior de la calzada y 0,7 m del borde exterior del arcén. Con restricciones de espacio, el borde



más próximo de la señal o cartel se podrá colocar a un mínimo de 0,7 m del borde de la restricción más próximo a la calzada, siempre que con eso no se disminuya la visibilidad disponible.

3.2.4. ALTURA:

La diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y el borde de la calzada situado en correspondencia con aquellos será la siguiente:

- Carreteras convencionales con arcén $\geq 1,5$ m: 1,8 m
- Carreteras convencionales con arcén $< 1,5$ m: 1,5 m

En zona urbana, si la señal o cartel se situase sobre aceras o zonas destinadas a la circulación de peatones, la diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y dicha acera o zona no será inferior a 2,2 m.

3.2.5. ORIENTACIÓN:

Las señales o carteles situados en los márgenes de la plataforma se girarán ligeramente hacia fuera, con un ángulo de 3° respecto de la normal a la línea que una el borde de la calzada frente a ellos, con el punto del mismo borde situado 150 m antes.

Los carteles situados sobre la calzada se inclinarán ligeramente en desplome (aproximadamente 4 cm/m).

Los carteles flecha se orientarán perpendiculares a la visual del conductor a quien vaya destinado su mensaje, situado 50 m antes de ellos. Si orientasen a conductores procedentes de tramos distintos, se dispondrán perpendiculares a la bisectriz del mayor ángulo que formen las respectivas visuales, sin que el ángulo entre la señal y estas resulte menor de 45° ; si para cumplir este requisito fuera necesario, se podrá repetir la señal tantas veces como sea necesario.

4. BALIZAMIENTO:

4.1. OBJETO Y CARACTERÍSTICAS:

Teniendo en cuenta que las marcas viales de la carretera pierden parte de su efectividad, bien como consecuencia de la lluvia, quedando recubiertas por una capa de agua. Este efecto impide que se produzca

la retroreflexión, por lo cual se debe recurrir a dispositivos que no sean afectados por el agua, como pueden ser hitos de aristas y captafaros.

Los elementos anteriormente mencionados sirven como complemento a la señalización de la carretera y buscan un aumento en la seguridad y confort para el usuario.

4.2. CAPTAFAROS:

Es un elemento del balizamiento que se utiliza para suplir las deficiencias de las marcas viales, en caso de lluvia. Existen dos tipos de hitos captafaros:

- Los que se colocarán sobre la barrera de seguridad empotrados en ella con una separación de 20 m, pasando a ser 4 m en estructuras. Serán de color amarillo (ámbar) para la margen derecha de la carretera y blanco para la margen izquierda.
- El otro hito es el que vulgarmente es conocido con el nombre de “ojo de gato” por el peculiar efecto que produce durante la conducción nocturna. Básicamente está constituido por un tronco de pirámide. Las dimensiones de los captafaros serán las indicadas en los planos.

Los captafaros tipo “ojo de gato” se han proyectado cada 25 m a ambos lados de la calzada en el ramal de acceso y solamente a la derecha en el carril de trenzado.

Se colocan directamente sobre el firme de la carretera, con un adhesivo intermedio y una ligera presión sobre el captafaros. Dependiendo del adhesivo empleado y de las condiciones ambientales, deben estar protegidos entre 20 y 40 minutos antes de ser sometidos a la acción del tráfico.

4.3. HITOS DE ARISTA:

Se define como hito de arista un poste dotado de uno o varios elementos reflexivos que se coloca verticalmente en la margen de la plataforma de una carretera.

Los hitos de arista tienen por objeto primordial balizar los bordes de las carreteras durante las horas nocturnas o de escasa visibilidad. También balizan el borde de las vías en las horas diurnas, y por ello son de color blanco y llevan una franja negra inclinada hacia el eje de la carretera. Sirven también para materializar los hectómetros de la vía, circunstancia muy interesante para los estudios de accidentes y otros temas.



Se ha proyectado la instalación de hitos de arista situados a ambos lados de la calzada con una interdistancia de 50 m en el ramal de acceso. La ubicación deberá corresponder con un múltiplo de 50 m según la progresiva, y uno de cada dos llevará inscrito el número correspondiente al hectómetro.

La altura del hito debe ser siempre de 1,05 m, y la longitud dependerá del lugar de anclaje. Si el anclaje se efectúa en tierra deberá empotrarse no menos de 0,5 m. Si el anclaje se efectúa en roca, hormigón u otro material de semejantes características, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica galvanizada que garantice su inmovilidad.

Si el anclaje se efectúa sobre barrera metálica, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica en su extremo interior.

Si el hito se ancla a cualquier otro elemento, barreras rígidas, etc., dispondrá de una pieza de fijación apropiada.

El hito de arista se compone de tres partes:

- Poste.
- Material reflexivo y franja negra.
- Elementos de anclaje.

El número que representa el hectómetro será del mismo material que la franja negra, y se colocará sobre la cara vista del hito.

El hito de arista proyectado es además un hectómetro, por lo que su implantación se realizará en primer lugar coincidiendo con todos los hectómetros de la carretera (colocados dividiendo en 10 partes iguales la distancia entre dos hitos kilométricos sucesivos); inscribiendo en ese caso, en el lugar indicado en los planos, un número de 1 a 9 que indica el hectómetro de que se trata.

No se colocarán hitos coincidentes con los kilómetros. Una vez colocados todos los hectómetros, se procederá a colocar entre dos hectómetros sucesivos un hito de arista, iguales a los hectómetros, pero sin el número.

4.4. HITOS KILOMÉTRICOS:

Señalan el kilometraje de la vía y se sitúan en ambos bordes de la calzada. Los hitos kilométricos proyectados son de tipo S-430. Los hitos kilométricos constan de los siguientes elementos:

- Placa de señal.
- Poste.
- Piezas de anclaje.

5. DEFENSAS:

5.1. INTRODUCCIÓN:

Una parte importante de la seguridad que ofrece al conductor las características técnicas de una carretera reside en los detalles de terminación y acabado que suponen los elementos e instalaciones de protección como dispositivos que, en caso de accidente o emergencia, disminuyen la probabilidad de que el vehículo salga fuera de la pista y le ayudan a reducir las consecuencias nocivas de esta situación.

En este apartado se describen y justifican los dispositivos adoptados para esta finalidad en diversas partes de la obra proyectada.

Las defensas que se han previsto disponer en los diferentes tramos objeto de este proyecto, según las diferentes aplicaciones que más adelante se especifican, son barreras de seguridad.

5.2. CRITERIOS DE INSTALACIÓN:

La instalación de sistemas de contención de vehículos estará justificada en los siguientes casos:

Zonas en las que se detecte, como consecuencia de la presencia de obstáculos, desniveles o elementos de riesgo próximos a la calzada, la probabilidad de que se produzca un accidente normal, grave o muy grave y haya que descartar al no ser posibles técnica o económicamente alguna de las soluciones alternativas previstas en el apartado anterior.

Zonas cuya protección haya sido incluida entre las medidas correctoras derivadas de una Declaración de Impacto Ambiental (como lagos, humedales, cursos de agua, yacimientos arqueológicos, etc.), aun cuando no haya un obstáculo o desnivel en las proximidades del borde de la calzada. En el primero de los casos



(presencia de obstáculos, desniveles o elementos de riesgo cercanos a la calzada) se considerará el riesgo de accidente relacionado con la probabilidad del suceso y con la magnitud de los daños y lesiones previsibles, tanto para los ocupantes del vehículo como para otras personas o bienes situados en las proximidades.

Las distancias del borde de la calzada a un obstáculo o desnivel, por debajo de la cual se considera que existe riesgo de accidente son las siguientes:

TABLA 1. DISTANCIA (m) DEL BORDE EXTERIOR DE LA MARCA VIAL A UN OBSTÁCULO O DESNIVEL, POR DEBAJO DE LA CUAL SE CONSIDERA QUE EXISTE RIESGO DE ACCIDENTE, SEGÚN LA GRAVEDAD DEL MISMO.

TIPO DE CARRETERA	TIPO DE ALINEACIÓN	TALUD ⁽¹⁾ TRANSVERSAL DEL MARGEN ⁽²⁾ Horizontal:Vertical	RIESGO DE ACCIDENTE	
			GRAVE O MUY GRAVE	NORMAL
CARRETERAS DE CALZADA ÚNICA	Recta, lados interiores de curvas, lado exterior de una curva de radio > 1 500 m	> 8:1	7,5	4,5
		8:1 a 5:1	9	6
		< 5:1	12	8
	Lado exterior de una curva de radio < 1 500 m	> 8:1	12	10
		8:1 a 5:1	14	12
		< 5:1	16	14
CARRETERAS CON CALZADAS SEPARADAS	Recta, lados interiores de curvas, lado exterior de una curva de radio > 1 500 m	> 8:1	10	6
		8:1 a 5:1	12	8
		< 5:1	14	10
	Lado exterior de una curva de radio < 1 500 m	> 8:1	12	10
		8:1 a 5:1	14	12
		< 5:1	16	14

⁽¹⁾: en todo el texto de estas recomendaciones los taludes transversales del margen se expresan mediante la relación "horizontal:vertical".

⁽²⁾: entre el borde exterior de la marca vial y el obstáculo o desnivel. Los valores indicados corresponden a una pendiente transversal, es decir, donde la cota del margen disminuya al alejarse de la calzada; para el caso opuesto (rampa transversal) se emplearán los límites dados para un talud transversal > 8:1. La rampa transversal podrá incluir una cuneta, siempre que sus taludes sean más tendidos que 5:1. En todo caso los cambios de inclinación transversal se suavizarán, particularmente para valores < 5:1.

Fuente: Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

5.3. TIPOS DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN SELECCIONADOS:

- Barrera en protección del borde exterior de plataforma:

Barrera metálica simple, con nivel de Contención: N2, anchura de trabajo: W5 a W1 ($d_0=1,20$ m) e Índice de Severidad: A, en: protección de elementos de sustentación de carteles y báculos de iluminación y en terraplenes.

- Barrera en acceso a estructura

Barrera metálica doble, con nivel de Contención: H1, anchura de trabajo: W4 ($d_0=0,70$ m) e Índice de Severidad: A ó B, en accesos a estructuras.



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 16:
SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO
DURANTE LAS OBRAS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN:..... 3

2. NORMATIVA:..... 3

3. ORDENACIÓN Y DESVÍOS DE LA CIRCULACIÓN EN PRESENCIA DE OBRAS FIJAS: 3

4. SOLUCIÓN ADOPTADA: 4

4.1. ALTERNATIVAS PARA EL ACCESO A A CORUÑA: 4

APÉNDICE I : EJEMPLOS DE SEÑALIZACIÓN



1. INTRODUCCIÓN:

En este anejo se realiza el estudio sobre las posibles interferencias que la construcción de las obras proyectadas “Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el P.K 7.66”, producirán sobre el tráfico de vehículos en la red de carreteras existentes. Se definen así mismo, todas las medidas de compatibilidad y actuaciones necesarias para garantizar si es posible el uso de las carreteras durante la fase de ejecución en condiciones de seguridad.

Se determinará la solución adoptada ante la construcción de las obras proyectadas.

2. NORMATIVA:

Para la disposición de la señalización de obra necesaria para llevar a cabo los cortes de carril que precisan las obras, se atenderá a lo dispuesto en los siguientes documentos:

- Norma de carreteras 8.3 I.C. “Señalización fija de obras”.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- Señalización móvil de obras del Ministerio de Fomento.

3. ORDENACIÓN Y DESVÍOS DE LA CIRCULACIÓN EN PRESENCIA DE OBRAS FIJAS:

La Norma 8.3-IC nos indica que donde no resulte posible ni conveniente el desvío de toda o parte de la circulación por un itinerario alternativo -como suele ser el caso en vías con calzada separada se distinguirá los casos siguientes en cuanto a funcionalidad de la vía:

- Vías de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles.
- Vías de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles y un carril adicional y/o especial.
- Vías de doble sentido de circulación, calzada única con cuatro carriles sin mediana.
- Vías de doble calzada con mediana o separador, con dos o tres carriles por sentido.

En caso de no adaptarse a esta clasificación, como es el caso del presente proyecto, la norma recoge que la ordenación de la circulación deberá ser objeto de un estudio especial basado en los mismos principios que los de la presente instrucción.

Por otra parte, la norma distingue varios casos en función de la situación de un obstáculo representado por una zona fija de obras:

- Exterior a la plataforma.
- En el arcén exterior.
- En el arcén interior.
- En la mediana.
- En la calzada, de forma que no se requiera disminuir el número de carriles abiertos a la circulación.
- En la calzada, de forma que se requiera disminuir el número de carriles abiertos a la circulación.
- En la calzada, de forma que se requiera disminuir en más de uno el número de carriles abiertos a la circulación.
- En la calzada, de forma que se requiera el corte total de ésta.

En la ejecución de las obras, para ambas fases esenciales, se recogerán los puntos 7 y 8. Se procurará, siempre que sea posible, disminuir el mínimo número de carriles abiertos a la circulación, para no disminuir la capacidad de las carreteras.

La relación de este modelo con la señalización vertical es la siguiente:

- El usuario al percibir la primera señal TP-18 (advertencia del comienzo de un tramo de viario en obras), empieza a reducir su velocidad según el modelo descrito, hasta que, al llegar a aquella, no supere la máxima velocidad permitida.
- La primera señal TR-301 (limitación de la velocidad), debe ser visible, como mínimo desde la anterior señal TP-18, la cual deberá distar de ella una longitud no inferior a la correspondiente a la necesaria reducción de velocidad, incluyendo el tiempo de percepción y reacción.
- Cuando haya más señales TR-301 deberán situarse de forma que cada una sea visible desde la anterior, y que a su altura la velocidad real no rebase la señalada. En esta fase no se debe tener en cuenta el tiempo de percepción y reacción.

4. SOLUCIÓN ADOPTADA:

Debido a la dificultad de modificar el actual ramal de acceso a la vez que se permite el tránsito de los vehículos, se ha establecido el corte del flujo de vehículos durante la construcción del nuevo ramal.

Este corte será anunciado con antelación para evitar al máximo las posibles molestias a los usuarios, indicando las alternativas para poder acceder a A Coruña.

Se colocará un panel informativo en la glorieta perteneciente a la calle Temple en las proximidades del ramal de acceso. Además, existirán tres avisos en las calles más importantes que permiten la llegada a la glorieta mencionada:

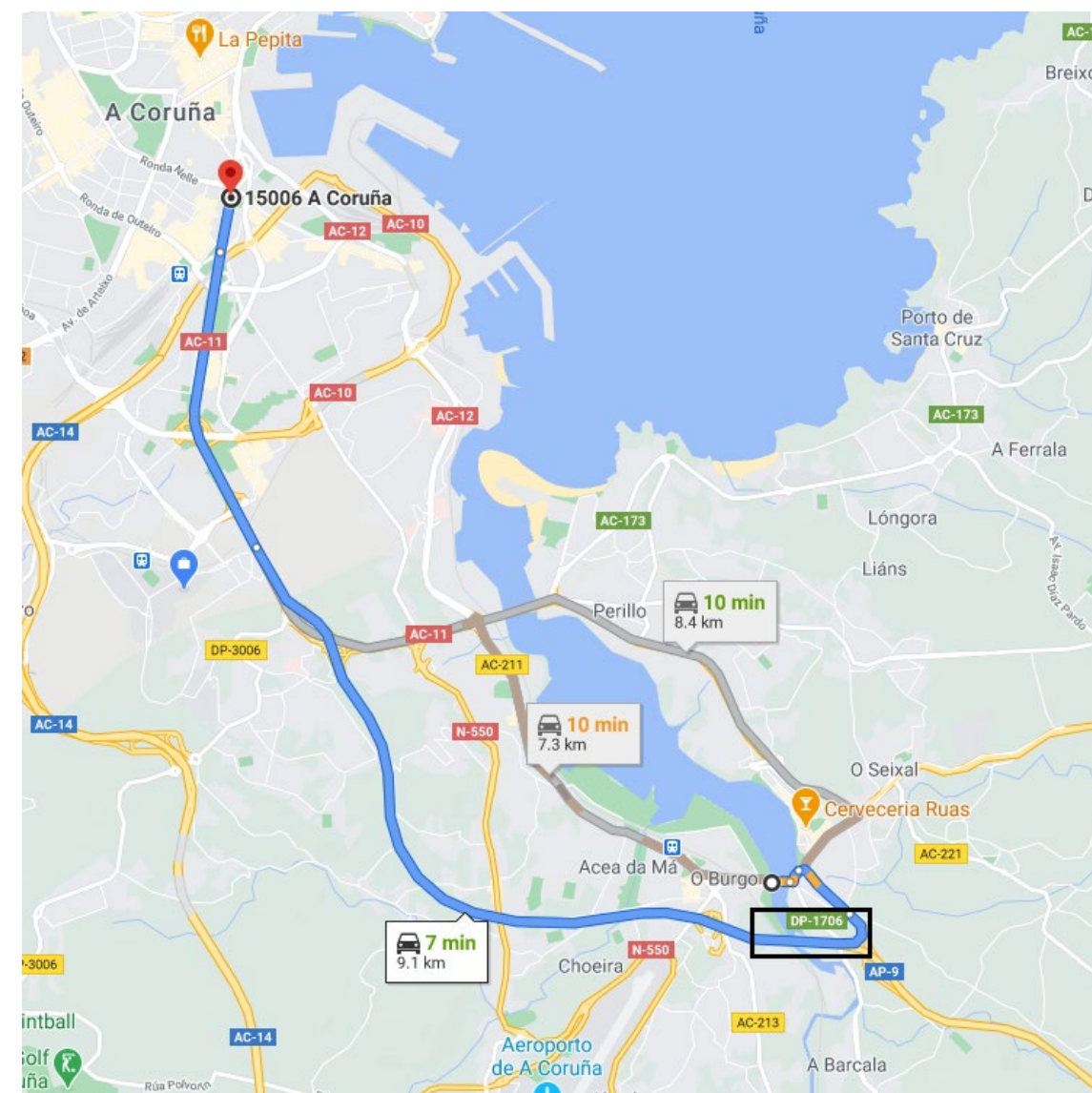
- Calle Tapia.
- Calle Temple.
- Avenida Coruña.

Durante la ejecución del carril de trenzado y por ende la ampliación del puente de la ría del Burgo, se procede al corte del carril izquierdo en dirección “A Coruña” de la autopista AP-9.

4.1. ALTERNATIVAS PARA EL ACCESO A A CORUÑA:

Durante la construcción de la obra se deberá prestar atención al tráfico afectado por estos trabajos, en este caso la modificación del ramal de acceso provoca un corte total del tráfico.

A continuación se presentan las dos alternativas escogidas en gris que comparten el acceso a A Coruña mediante el Puente Pasaje. También, se muestra la opción modificada en azul:



Alternativas para el acceso a A Coruña (Google Maps)



**FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL**



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE I: EJEMPLOS DE SEÑALIZACIÓN



ÍNDICE

1. EJEMPLO DE SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS: 3

1.1. EJEMPLO 1:..... 3

1.2. EJEMPLO 2:..... 4

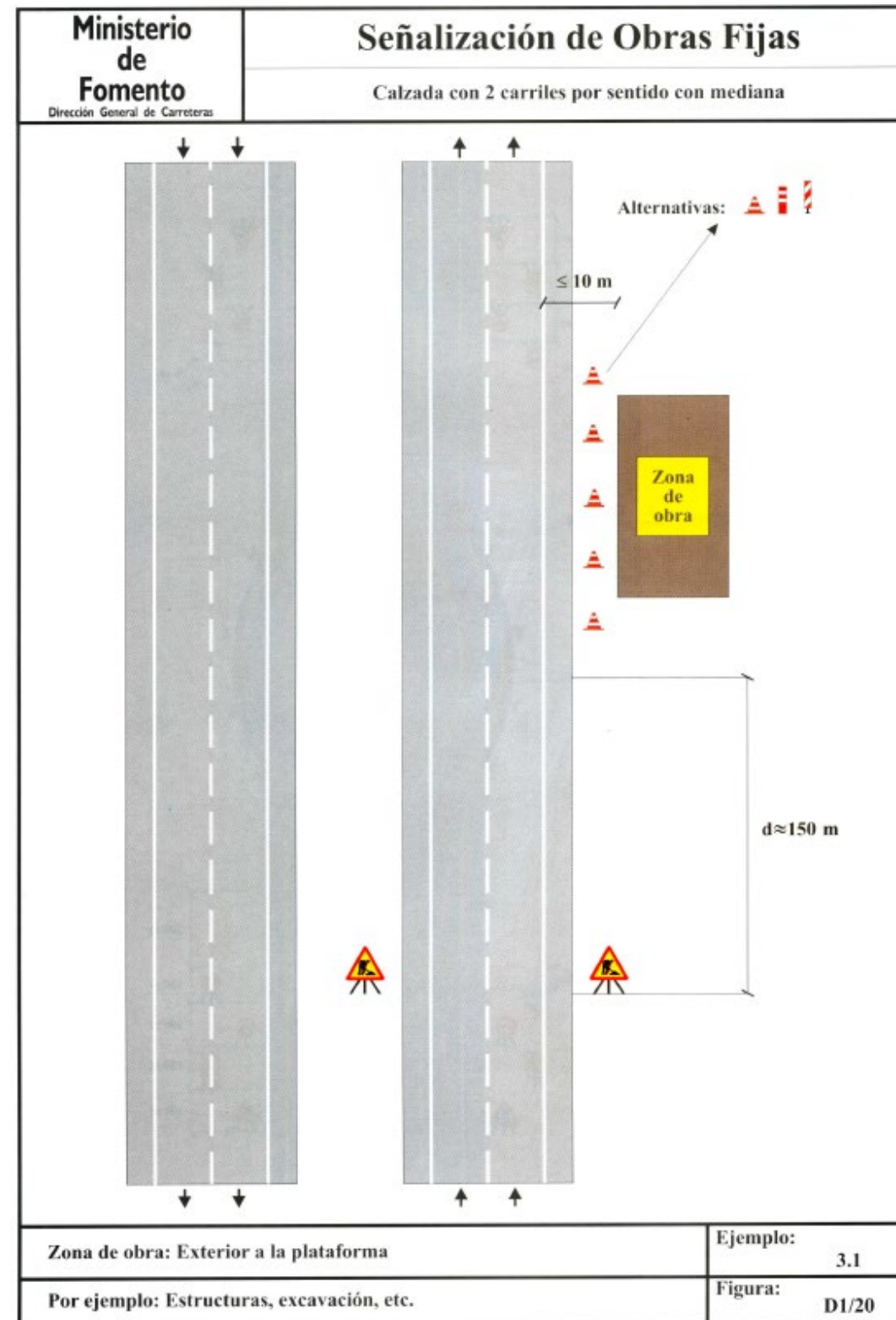
2. EJEMPLO DE SEÑALIZACIÓN MÓVIL DE OBRAS O TAREAS: 5

2.1. EJEMPLO 1:..... 5

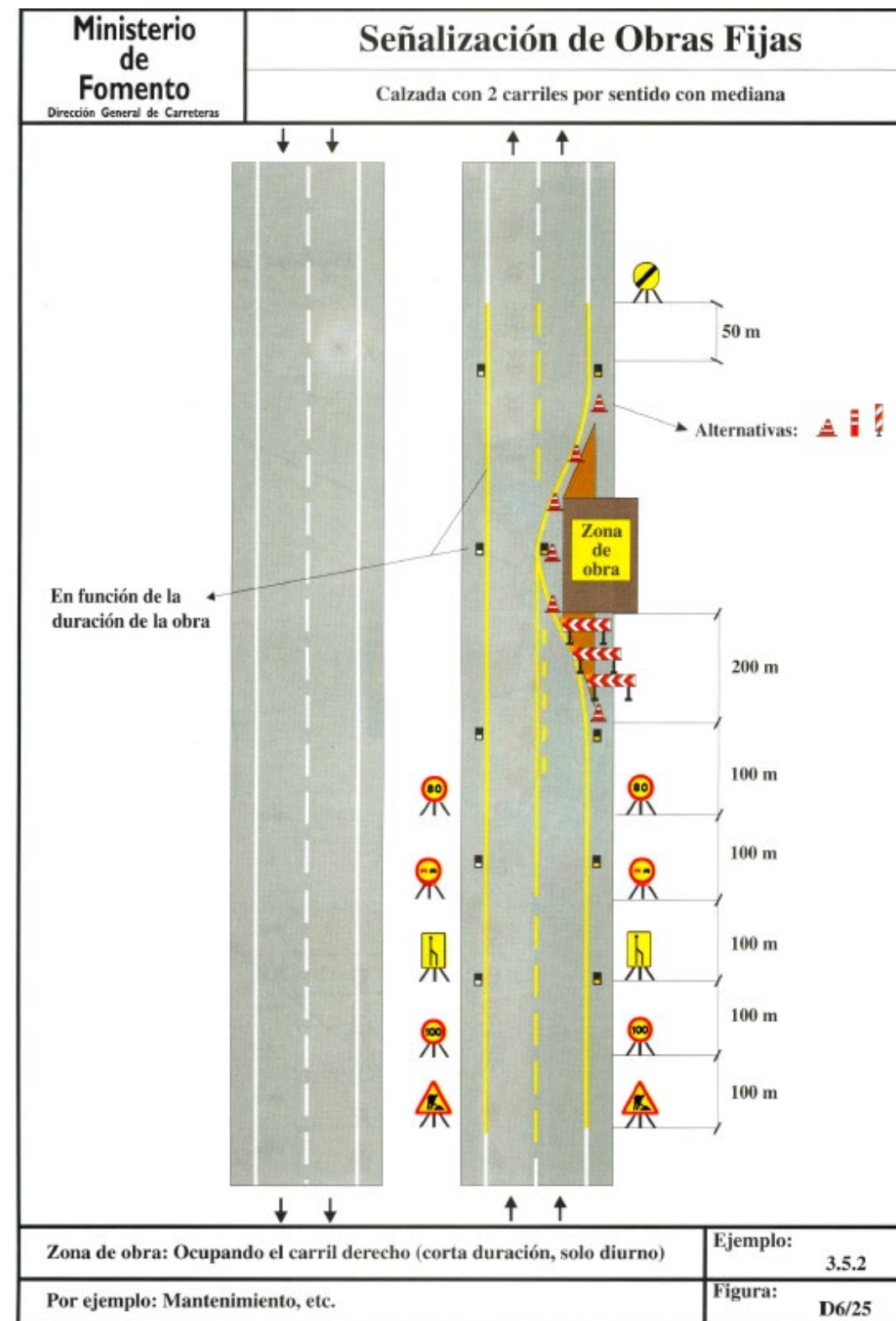
2.2. EJEMPLO 2:..... 6

1. EJEMPLO DE SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS:

1.1. EJEMPLO 1:

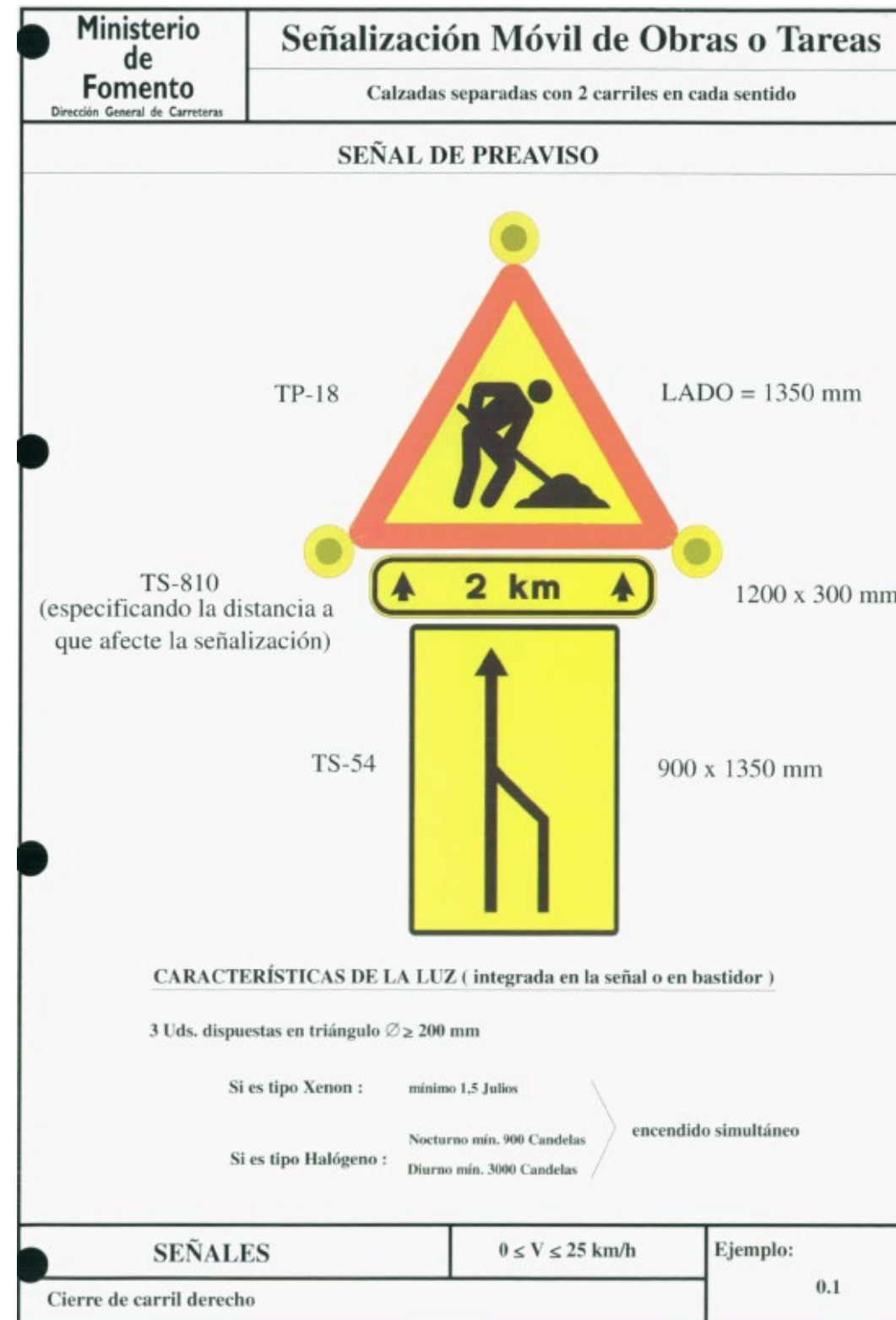


1.2. EJEMPLO 2:

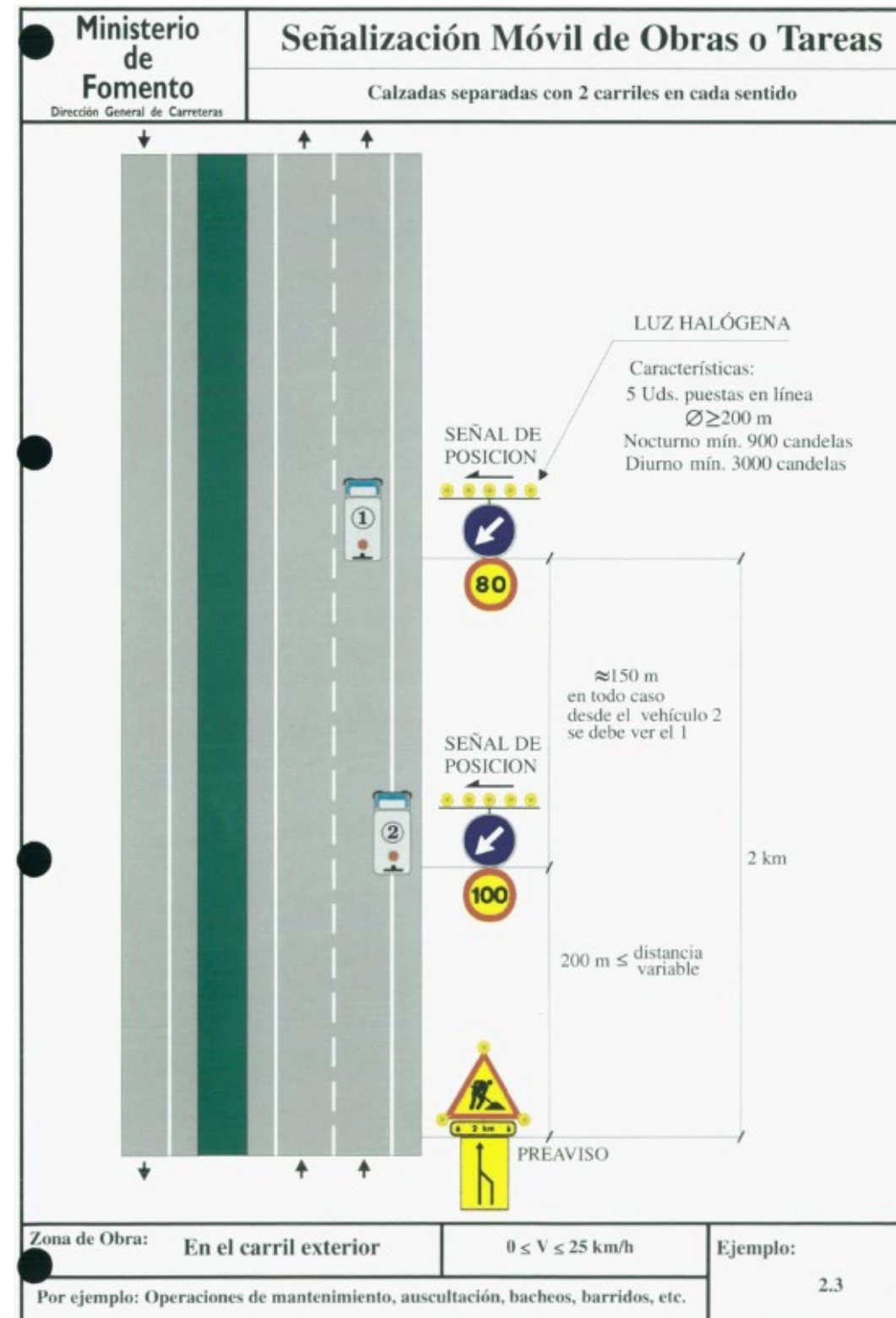


2. EJEMPLO DE SEÑALIZACIÓN MÓVIL DE OBRAS O TAREAS:

2.1. EJEMPLO 1:



2.2. EJEMPLO 2:





FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 17:
REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN:.....	3
2. REPOSICIONES:.....	3
2.1. REPOSICIÓN DE SERVICIOS:.....	3



1. INTRODUCCIÓN:

La construcción de una nueva carretera provoca afecciones sobre servicios y vías de comunicación que deben ser restablecidos durante la construcción de dicha obra.

Para la reposición de estos bienes se estará a disposición de los organismos o administraciones propietarias o gestoras de los mismos; en particular se atenderá a su ejecución y pago.

2. REPOSICIONES:

2.1. REPOSICIÓN DE SERVICIOS:

Deberán analizarse los siguientes servicios en el entorno de la zona objeto de estudio:

- Líneas eléctricas de alta, media y baja tensión.
- Alumbrado.
- Líneas telefónicas.
- Pozos y manantiales.
- Conducciones de agua potable y aguas residuales/pluviales.

Tras estudiar el Plan General de Ordenación municipal de los diferentes municipios que comprenden la zona del proyecto, no se ve afectado ninguno de los servicios antes mencionados.



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 18:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN:	3	7.2. MEDIDAS CORRECTORAS:	12
2. MARCO LEGAL:	3	8. PLAN DE CONSERVACIÓN:	12
2.1. LEGISLACIÓN EUROPEA:	3	8.1. DESBROCES Y SIEGAS:	12
2.2. LEGISLACIÓN NACIONAL:	3	8.2. ABONADO:	12
2.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA:	3	8.3. RIEGOS:	13
3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:	3	8.4. PODAS:	13
4. ANÁLISIS DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES:	4	9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL:	13
4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:	4	9.1. REPLANTEO:	13
4.2. ACCIONES ESPERABLES:	4	9.2. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS:	13
5. CARACTERÍSTICAS MEDIOAMBIENTALES DEL ÁREA DE ESTUDIO:	4	9.2.1. ACTIVIDADES PREVIAS:	13
5.1. INTRODUCCIÓN:	4	9.2.2. PLANTACIONES:	13
5.2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA:	4	9.2.3. HIDROSIEMBRAS:	14
5.3. MEDIO FÍSICO:	4	9.2.4. SIEMBRAS:	15
5.3.1. CLIMATOLOGÍA Y METEOROLOGÍA:	4	9.2.5. RESIEMBRAS:	15
5.3.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA:	5	9.2.6. PRECAUCIONES ESPECIALES:	15
5.3.3. HIDROGEOLOGÍA:	5	9.3. SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA DE TRABAJOS:	15
5.3.4. VEGETACIÓN:	5	9.4. RELACIONES VALORADAS Y CONTROL PRESUPUESTARIO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS	15
5.3.5. FAUNA:	5	9.5. INFORMES:	15
5.3.6. PAISAJE:	5		
5.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO:	6		
5.4.1. DEMOGRAFÍA:	6		
5.4.2. ACTIVIDADES ECONÓMICAS:	6		
6. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS:	6		
6.1. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL:	6		
6.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS:	8		
6.2.1. FASE DE PROYECTO:	8		
6.2.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN:	8		
6.2.3. FASE DE EXPLOTACIÓN:	9		
6.3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS:	11		
7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS:	12		
7.1. MEDIDAS PREVENTIVAS:	12		



1. INTRODUCCIÓN:

En el presente anejo se procede a realizar una evaluación ambiental de las previsibles interferencias en el entorno que entrañará la construcción de su obra. Se trata fundamentalmente de un proceso de análisis y síntesis de la información relacionada.

La actuación por realizar se enmarca en el Anexo I de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental, en particular del Grupo 6 Infraestructuras a) 1. “Construcción de autopistas y autovías, vías rápidas y carreteras convencionales de nuevo trazado”, por lo que se deberá someter al trámite de evaluación ambiental.

El fin último de este estudio es contribuir a evitar posibles alteraciones e impactos sobre el medio ambiente. En muchos casos será imposible, o al menos económicamente imposible, evitar casi por completo los impactos, por lo que el objetivo será minimizarlos en la medida de lo posible.

Para conseguir lo comentado se procede a la valoración de los impactos sobre el medioambiente de las actuaciones previstas, lo que implica un doble enfoque: el impacto ambiental supone la pérdida total o parcial de recursos, o una inducción de riesgos entendido esto como una vulnerabilidad del ambiente, convirtiéndolo así en más sensible frente a otras alteraciones.

Para la realización de este estudio será necesario aportar la información necesaria, de la forma más coherente posible, y atendiendo a las peculiaridades de la zona de actuación, en el marco del cumplimiento de lo establecido en la legislación que compete a la redacción del presente anejo.

2. MARCO LEGAL:

2.1. LEGISLACIÓN EUROPEA:

- Directiva 97/11/CE, de 3 de marzo, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2003/35/CE, de 26 de mayo de 2003, por la que se establecen las medidas para la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente.
- Directiva 2001/42/CE, de 27 de junio, del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en medio ambiente.

2.2. LEGISLACIÓN NACIONAL:

- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/86, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.

2.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA:

- Decreto 442/1990, de Evaluación del Impacto Ambiental para Galicia.
- Decreto 327/1991 de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia.
- Ley 1/1995, de 2 de Enero, de Protección Ambiental de Galicia.
- Ley 7/1997, do 11 de agosto, de protección contra la contaminación acústica.
- Ley 4/1994 de Carreteras de Galicia.

3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:

Se realizará un proceso concordante con la Ley 21/2013 y con la legislación autonómica que se refleja tanto en la Ley 1/1995 como en la Ley 9/2013.

Para conseguir identificar, predecir y finalmente evaluar los impactos que este proyecto es susceptible de producir sobre el medioambiente, se desarrolla un proceso metodológico organizado en las siguientes fases:

- Objeto y descripción del proyecto y sus acciones.
- Exposición de las principales alternativas estudiadas, y justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
- Inventario ambiental, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
- Evaluación, y si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción



entre todos los factores mencionados durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirán un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

- Medidas que permitan prevenir, corregir y en su caso compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.
- Programa de vigilancia ambiental.

4. ANÁLISIS DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES:

4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El ramal de conexión objeto de estudio pertenece al enlace que se encuentra ubicado en el punto kilométrico 7.66 de la autopista AP-9, que permite la unión entre la calle Temple y la anterior nombrada.

Se pretende llevar a cabo la construcción de un nuevo ramal de conexión, con la intención de mejorar la seguridad vial en este punto kilométrico, ya que existen dificultades a la hora de realizar la actual incorporación y haberse producido ciertos accidentes desde su entrada en funcionamiento, que han sido analizados en el Anejo N° 3: Estudio de tráfico.

La solución adoptada permite la conexión con un trazado más suave y con menores pendientes que el actual. Además, se ha añadido un carril de trenzado mejorando gratamente la seguridad al realizar la incorporación y reduciendo a su vez la peligrosidad.

El nuevo ramal de acceso tiene una longitud de 479 m y el carril de trenzado 551 m.

4.2. ACCIONES ESPERABLES:

Con la construcción del nuevo ramal se prevé una mejora en la seguridad vial de los usuarios de la vía, reduciendo la peligrosidad del ramal de conexión, por lo que se podrán evitar accidentes, víctimas, desvíos de tráfico en caso de accidente, entre otros inconvenientes que pueden afectar al resto de usuarios.

5. CARACTERÍSTICAS MEDIOAMBIENTALES DEL ÁREA DE ESTUDIO:

5.1. INTRODUCCIÓN:

El objeto de este capítulo es aportar un conocimiento básico sobre las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas del área donde se proyecta llevar a cabo las obras del presente proyecto. Este análisis permitirá, en una fase posterior, detectar, describir y evaluar los posibles impactos producidos por la ejecución de las actuaciones proyectadas en dichas zonas, así como las repercusiones sociales, económicas y ambientales en las áreas de influencia del proyecto.

Los estudios temáticos realizados han tenido un ámbito de aplicación menor que el estricto de ocupación de las obras debido al carácter académico del proyecto.

5.2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA:

El ámbito de estudio se ubica al noroeste de la provincia de A Coruña. Pertenece tanto al municipio de Cambre como al de Oleiros y Culleredo.

5.3. MEDIO FÍSICO:

Dentro de este apartado se analiza el medio físico de la zona de estudio, en sus dos aspectos básicos: por una parte, considerando el mismo en sentido estricto, es decir, sus características climáticas, geológicas, edafológicas e hidrológicas; y por otra, analizando los factores bióticos presentes: fauna y vegetación.

De igual modo, se recogen y describen los espacios naturales catalogados existentes en el entorno del área de estudio y se analiza el paisaje de la zona.

5.3.1. CLIMATOLOGÍA Y METEOROLOGÍA:

En la zona de estudio se da un clima templado-húmedo típico del litoral atlántico de Galicia, donde los procesos de alteración química se verifican con relativa intensidad, mientras que los fenómenos de erosión física, tales como acción de heladas o insolación actúan débilmente. La humedad es intensa con pequeñas variaciones de la temperatura, lo que favorece la descomposición de la materia y la rápida formación de suelos de alteración.



Adicionalmente, el clima de un área geográfica resulta del conjunto de condiciones atmosféricas a lo largo de los años, definido por estadísticas a largo plazo de humedad, viento o temperatura. Estas características se detallan en el Anejo N° 12: Climatología de este proyecto.

5.3.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA:

El área de estudio se encuentra dentro de la zona paleontológica de Galicia Media-Tras os Montes de Matte, con una estratigrafía correspondiente a la Serie de Órdenes, constituida fundamentalmente por esquistos, cuarzo-esquistos y metagrauvacas, en una sucesión con niveles turbidíticos en facies proximales. La Serie de Órdenes aparece muy alterada en superficie formando suelos muy potentes, que pueden ser de hasta unos dos metros de espesor. Predominan las rocas metamórficas con una historia geológica que se remonta al Precámbrico.

En el Anejo N° 6: Estudio geológico y geotécnico se realiza un estudio detallado de estas características.

5.3.3. HIDROGEOLOGÍA:

Se agrupan aquí los esquistos del Complejo de Órdenes, de los que cabe destacar su permeabilidad primaria prácticamente nula, y dado que se alteran a materiales detríticos finos, mayoritariamente arcillosos, su permeabilidad secundaria es bastante baja. En consecuencia, las aguas subterráneas en estos materiales se limitan a escasas profundidades, en las zonas de mayor meteorización superficial y a favor de la pendiente topográfica, siempre con caudales muy escasos.

5.3.4. VEGETACIÓN:

La vegetación observada en la zona de estudio puede ser agrupada en:

- Matorral:

Constituido por tojar (*Ulex* sp.), brezal (*Erica*, *Calluna*, *Daboecia*,...) y xesteiras y piornales (*Cytisus*), derivan de la degradación del bosque clímax. Ocupan una importante extensión y su presencia se debe a la actuación antrópica (talas de árboles, incendios, pastoreo abusivo, etc).

En una primera etapa está constituido por formaciones de Genistas (*Xesteiras* y *Piornais*) y en etapas de mayor degradación son matorrales de leguminosas espinosas, Cistáceas y Ericáceas (tojar o brezal).

Su recuperación hacia el llamado óptimo forestal no requiere etapas intermedias, resultando casi inmediata.

- Prados y cultivos:

Explotaciones agrícolas de carácter minifundista, presentándose un mosaico heterogéneo de prados y cultivos alternando con matorral y arbolado, conformando el paisaje tan típico del rural gallego.

Las praderas naturales están constituidas por especies adaptadas a suelos de baja y media fertilidad, con numerosas leguminosas, gramíneas y otros géneros.

5.3.5. FAUNA:

Dadas las características del ámbito de estudio y su proximidad al núcleo urbano, las especies de fauna representadas no son muy diversas y tienen un marcado carácter antrópico.

Entre los mamíferos, se puede citar: *Erinaceus Europaeus* (Erizo común), *Oryctolagus cuniculus* (Conejo de monte), *Mus Musculus* (Ratón de campo), *Rhinolophus hipposideros* (Murciélago pequeño de herradura), *Sus Scrofa* (Jabalí).

Algunas de las especies de aves más comunes son: *Anas platyrhynchos* (Azulón), *Coturnix coturnix* (Codorniz), *Passer domesticus* (Gorrión), *Erithacus rubecula* (Petirrojo), *Turdus ilacus* (Zorzal alirrojo), *Fringilla coelebs* (Pizón vulgar), *Carduelos chloris* (Verderón común), *Carduelos spinus* (Lúgano), *Cygnus olor* (Cisne), *Larus michahellis* (Gaviota patiamarilla), *Columbidae* (Colúmbidas), *Phalacrocorax carbo* (Cormorán), *Ardea cinérea* (Garza real).

Entre los reptiles y anfibios: *Anguis fragilis* (Lución), *Lacerta Lépida* (Lagarto ocelado), *Lacerta Schreiberi* (Lagarto verdinegro), *Bufo Bufo* (Sapo común), *Tríturus heveticus* (tritón palmeado).

5.3.6. PAISAJE:

El paisaje del territorio estudiado se caracteriza por la alternancia de pequeñas masas boscosas, praderíos y varios núcleos rurales. En las zonas de degradación del bosque o abandono de prados se desarrollan



superficies de matorral, y debido a las características del clima gallego, predominan en el paisaje los tonos verdes durante la práctica totalidad del año, amarilleciendo los prados en los años muy secos, todo ello enmarcado en un relieve cuya morfología varía entre alomada y llana.

5.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO:

Se describen en este capítulo los aspectos básicos del medio socioeconómico de la zona de estudio, lo cual permitirá posteriormente predecir e identificar los impactos o alteraciones que provoquen las actuaciones a ejecutar sobre el sistema territorial, la estructura interna de la población y la actividad económica.

5.4.1. DEMOGRAFÍA:

La estructura demográfica de cualquier pueblo o ciudad está estrechamente ligada a las condiciones socioeconómicas y administrativas que en cada momento inciden sobre él, siendo uno de los aspectos más significativos para evaluar la incidencia de las actividades humanas en el medio.

A continuación se refleja el volumen de población de Cambre, Culleredo y Oleiros.

Municipio	Población	km ²	Hab/km ²
Cambre	23.649 (2011)	40,74	597,64
Culleredo	30.221 (2018)	61,73	485,7
Oleiros	35.559 (2018)	43,66	806,18

Fuente: INE

5.4.2. ACTIVIDADES ECONÓMICAS:

En el municipio de Cambre, en el ámbito de estudio, el sector servicios es el que mayor peso tiene, seguido de la construcción y la industria. La distribución de los sectores económicos en Cambre es la siguiente:

- Agricultura: 1,3%.
- Industria: 16,3%.
- Construcción: 19,8%.
- Servicios: 62,6%.

Culleredo es un municipio fuertemente influido por su proximidad a A Coruña, lo que provoca que las parroquias limítrofes con la ciudad estén fuertemente urbanizadas, aportando la parroquia de Rutis 9.500 habitantes y la de O Burgo unos 7.000 aproximadamente a la población municipal. Estas parroquias están en su mayor parte habitadas por gente joven que desarrolla sus actividades profesionales en la ciudad o en los polígonos industriales de las afueras. En cambio las otras parroquias son semirrurales y la población está integrada por personas de mayor edad en proporción y en muchos más casos está dedicada al sector primario.

La actividad empresarial del municipio de Oleiros es muy reducida limitándose a tiendas y centros comerciales que abastecen a la población local. La mayoría de los habitantes trabajan, estudian y realizan gran parte de sus actividades diarias en la vecina ciudad de A Coruña. El índice de autoctonía de Oleiros es el más bajo de Galicia, solo el 19,1% de los habitantes han nacido en el municipio.

6. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS:

6.1. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL:

Para este análisis se generará una matriz de doble entrada basada en el modelo de Leopold (1971), en la que el eje de ordenadas señala los factores ambientales con posible alteración, y el eje de abscisas las acciones del proyecto, o elementos con posibilidad de dar lugar a impacto.

A continuación, se analizan los efectos detectados, procediendo a su evaluación estimada convenientemente justificada. Así, se construirán dos matrices de impacto, una con los posibles impactos que se producirán sobre el medio, y la segunda con una clasificación de estos impactos.

Se consideran las siguientes características para definir los impactos:

- Carácter: Establece si un impacto es positivo, negativo, indiferente o neutro. En ciertos casos es difícil de estimar, puesto que en muchos casos es una valoración subjetiva:
 - Impacto positivo es aquel que tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general es tomado como positivo, en el contexto de análisis completo de costes y beneficios genéricos y de los aspectos generales externos de la actuación contemplada.
 - Un impacto negativo se traduce en la pérdida de valor de los factores, carácter y personalidad de una zona determinada.



- Duración: La duración hace referencia a la escala temporal en que actúa un impacto determinado:
 - Un impacto es temporal si su efecto produce una alteración no permanente en el tiempo; con un plazo que se pueda determinar.
 - Un impacto es permanente si supone una alteración indefinida en el tiempo de los factores ambientales de la estructura o en la función de los sistemas de relaciones de un lugar. Es un impacto que perdura en el tiempo.
- Proyección en el tiempo: Fase temporal en la que se manifiesta o produce el impacto desde el inicio de la actividad que lo provoca. El criterio se puede aplicar a las etapas del proyecto:
 - Corto plazo: dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual.
 - Largo plazo: a partir del año de funcionamiento de la estructura.
- Proyección en el espacio: Se tiene en cuenta la superficie afectada por un determinado impacto:
 - Local: cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.
 - Extenso: aquel cuyo impacto se aprecia en una gran parte del entorno.
- Reversibilidad: Valora la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial:
 - Reversible: La alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos internos al factor del medio modificado.
 - Irreversible: El efecto imposibilita o dificulta de forma extrema el retorno a la situación previa existente a la acción que la produce.
- Recuperación: Estima la capacidad de restablecimiento del factor a su condición inicial:
 - Recuperable: La alteración puede ser paliada o eliminada por la acción humana, estableciendo las medidas correctoras y, además, la modificación puede ser reemplazable.
 - Irrecuperable: La alteración del medio o la pérdida del mismo es imposible de mitigar o reparar, tanto por acciones recuperadoras humanas como por la propia acción de los procesos del medio afectado.
- Singularidad: Se refiere a la representatividad de los distintos factores del medio receptor:

- Singular: Sobresale diferencialmente del rasgo general del entorno.
- No singular: Es una muestra de las características generales que determinan el medio receptor.

- Probabilidad de ocurrencia: Hace referencia a la mayor o menor certidumbre de aparición de impactos en un espacio determinado:
 - Probable: La seguridad de que aparezcan repercusiones en el medio son altas, pero no se garantiza que puedan suceder.
 - Seguro: Son prácticamente inexistentes las posibilidades de no aparición de repercusiones por las acciones acometidas en el medio.

La importancia del impacto debe conectarse con la reversibilidad, y esta a su vez con el empleo de umbrales máximos de impacto o impactos críticos, niveles a partir de los cuales la alteración es inadmisibile, haciendo imposible la materialización de la obra. La expresión de esta evaluación se debe concretar en una escala de niveles de impacto. Se ha utilizado la definida en la legislación actual:

- Impacto compatible: Carencia de impacto o recuperación inmediata tras el cesa de la actividad. No son necesarias medidas correctoras, aunque si cuidada vigilancia o prácticas simples.
- Impacto moderado: La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. No se precisan prácticas correctoras o son muy sencillas. No se superan umbrales críticos ni se afecta a ningún componente singular.
- Impacto severo: Exige medidas correctoras y aún con ellas el período de tiempo para la recuperación será dilatado. Se bordean los umbrales de fragilidad del componente afectado, pudiéndose comprometer la reversibilidad y cambiar el significado del elemento impacto en su entorno.
- Impacto crítico: La magnitud es superior al umbral aceptable; se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación a pesar de las correcciones. El componente no volverá a contribuir a la definición de su medio, o lo hará muy pobremente.

Esta escala es la que se utilizará en todos los impactos, con la correspondiente transformación en criterios de evaluación específicos para cada uno. Estos cumplen una labor de homogeneizar la terminología y evitar la arbitrariedad.



También se debe tener en cuenta que los impactos se producen en dos fases, durante la construcción y a lo largo de la vida útil de la obra. Lo habitual es caracterizar las alteraciones de forma global independientemente de cuando se hayan producido, pues lo que importa es la magnitud e importancia de su efecto. Normalmente los agentes de la fase de construcción dejan de producir efectos al terminar esta, por lo que sus efectos se suman a los que se provoquen durante la explotación de la infraestructura.

6.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS:

Se realiza un estudio cronológico del proyecto constructivo, desde la fase de proyecto hasta la de explotación, pasando por la de construcción, para facilitar la identificación de los impactos.

6.2.1. FASE DE PROYECTO:

- Acción del proyecto: Diseño - Subfactor afectado: Calificación del suelo.

Como ya se ha comentado, el trazado del proyecto se inserta dentro del territorio del municipio de Cambre, Culleredo y Oleiros siendo suelo urbano, matorral y labradío en su mayor parte.

6.2.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN:

- Acción del proyecto: Expropiaciones - Subfactor afectado: Medio socioeconómico.

Las expropiaciones necesarias para la realización de las obras se sintetizan en el Anejo N° 20: Expropiaciones de este proyecto. Las afecciones generadas en este sentido se corrigen en gran medida con una justa valoración de los bienes afectados.

- Acción del proyecto: Desbroce - Subfactor afectado: Edafología y erosión.

Los desbroces para la ejecución de las obras conllevan la destrucción de la capa edáfica del terreno. Estas actuaciones serán negativas durante las obras, si bien han de adoptarse medidas correctoras consistentes en la preservación de la tierra vegetal existente que se retire en el desbroce, para su posterior utilización en la revegetación de taludes y zonas a explanar, con el fin de minimizar este tipo de impactos.

- Acción del proyecto: Desbroce - Subfactor afectado: Capacidad agrícolaforestal.

El impacto de la construcción de este nuevo trazado puede considerarse bajo, debido a que apenas ocupa terrenos de buena productividad agrícola y zonas de aprovechamiento forestal.

- Acción del proyecto: Desbroce - Subfactor afectado: Vegetación.

Se contempla una pequeña afección de árboles y arbustos, aunque no se han detectado especímenes singulares. El número de árboles no es demasiado elevado y se concentra en las zonas de explotación forestal ya analizadas.

- Acción del proyecto: Movimiento de tierras - Subfactor afectado: Aire.

Los impactos relacionados con el factor aire debidos a las partículas de polvo en suspensión como consecuencia de los movimientos de tierras son de difícil cualificación, al no existir mediciones específicas realizadas en obras similares que nos permitan extraer conclusiones aplicables a la infraestructura que nos ocupa. El impacto será puntual y minimizado si se contemplan medidas consistentes en riegos sistemáticos durante le época estival.

- Acción del proyecto: Movimiento de tierras - Subfactor afectado: Geología.

Las únicas afecciones son las derivadas de la alteración de las formas del relieve natural producidas por la construcción de desmontes, terraplenes y estructuras singulares.

- Acción del proyecto: Movimiento de tierras - Subfactor afectado: Hidrología y drenaje.

Las afecciones sobre los cauces de los regatos pueden ser minimizadas en la fase de construcción mediante el adecuado diseño de las canalizaciones, reduciendo el impacto de carácter permanente e irreversible. Además, la propia aparición del elemento divisor que supone la carretera dentro de una cuenca natural debe tenerse en cuenta.

- Acción del proyecto: Movimiento de tierras - Subfactor afectado: Fauna (especies y hábitat).

Las especies se encuentran asociadas a dos tipos de hábitat:

- Medio arbustivo y arbóreo, que no tiene una importancia destacada, sólo destacan algunos mamíferos como la comadreja o el conejo, pero en baja proporción.
- Medio humano, en el que no aparecen especies endémicas o en peligro. Su importancia ecológica es pequeña.



- Acción del proyecto: Mano de obra - Subfactor afectado: Nivel socioeconómico.

Este tipo de obras lleva asociada la contratación de personal, con lo que se producirá un aumento de los puestos de trabajo, aunque serán de carácter temporal.

6.2.3. FASE DE EXPLOTACIÓN:

- Acción del proyecto: Presencia de la infraestructura - Subfactor afectado: Paisaje.

El paisaje se verá afectado en fase de funcionamiento debido a la interferencia que provoca la carretera en el medio. Se puede corregir con medidas minimizadoras de impacto, como la revegetación de taludes.

- Acción del proyecto: Presencia de la infraestructura - Subfactor afectado: Fauna.

Los impactos sobre la fauna derivados de la presencia de la infraestructura se relacionan con atropellos y comunicación transversal de la fauna. Esto puede incidir sobre comunidades de pequeños mamíferos como erizos y ratones, así como anfibios y reptiles, aunque en todo caso las condiciones serán similares a las actuales.

- Acción del proyecto: Presencia de la infraestructura - Subfactor afectado: Patrimonio artístico-histórico.

No se afecta a yacimientos arqueológicos ni edificios civiles, religiosos o castrenses.

- Acción del proyecto: Presencia de la infraestructura - Subfactor afectado: Hidrología.

Las obras de drenaje y estructuras diseñadas permiten el paso de los caudales máximos esperados, por lo que no se prevén impactos.

- Acción del proyecto: Presencia de la infraestructura - Subfactor afectado: Comunicación.

No se han afectado caminos de servicio.

Todos estos efectos identificados se sintetizan en la matriz de identificación de impactos que se presenta a continuación.



		Fase construcción								Fase de explotación			
		Expropiaciones	Obras auxiliares	Despeje y desbroce	Movimientos de tierras	Tránsito de maquinaria pesada	Residuos de construcción y demolición	Estructuras y obras de fábrica	Explanación y afirmado	Vertidos accidentales	Presencia de la carretera	Tráfico rodado	Conservación y mantenimiento
Geología			X	X	X			X					
Edafología	Potencial constructivo		X	X	X		X				X		
	Riesgo de erosión		X	X	X	X	X	X			X		
Hidrología	Superficial		X		X	X	X	X		X	X		X
	Subterránea				X		X			X			
Vegetación			X	X			X	X					
Fauna	Hábitat		X	X	X		X			X	X		
	Comunidades		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Movilidad			X		X		X	X			X		
Paisaje			X	X	X		X		X		X		
Medio humano	Contaminación		X			X				X	X		
	Permeabilidad							X					
	Socioeconomía	X	X	X	X			X		X	X	X	
	Patrimonio cultural			X	X		X	X			X	X	

Matriz de identificación de impactos



6.3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS:

		Geología	Edafología		Hidrología		Vegetación	Fauna			Paisaje	Contaminación atmosférica	Medio humano			
			Potencial productivo	Riesgo erosión	Superficial	Subterránea		Hábitats faunísticos	Comunidad y especies	Movilidad			Permeabilidad transversal	Sistemas de comunicación	Socioeconomía	Patrimonio cultural
Carácter	Positivo													X		
	Negativo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Duración	Temporal															X
	Permanente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
Proyección en el tiempo	Corto plazo	X	X	X	X		X	X	X		X	X		X	X	X
	Largo plazo					X				X			X			
Proyección en el espacio	Local		X	X			X	X	X	X	X	X	X		X	X
	Extenso	X			X	X								X		
Reversibilidad	Reversible															
	Irreversible	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Recuperabilidad	Recuperable	X		X	X			X	X			X				
	Irrecuperable		X			X	X			X	X		X	X	X	X
Singularidad	Singular								X					X		X
	No singular	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X		X	
Probabilidad de ocurrencia	Pequeña			X		X										X
	Media	X			X											
	Alta		X				X	X	X	X	X	X		X	X	
Magnitud		MO	MO	PE	PE	MO	PE	MO	MO	SE	MO	PE	MO	MO	MO	PE

Matriz de identificación de efectos



7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS:

7.1. MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Protección del sistema de drenaje natural

Para evitar consecuencias se han diseñado los elementos de drenaje necesarios para que la influencia de la vía no provoque graves desajustes en el sistema de drenaje de las cuencas.

- Protección de la vegetación

Previamente a las tareas de despeje y desbroce se procederá a un marcado de aquellos pies arbóreos a talar, manteniendo siempre la preservación de cualquier ejemplar en caso de duda.

- Protección de la fauna

Se procurará que la realización de las obras se realice fuera de la época de reproducción de los grandes grupos faunísticos. Esto no será posible en todo momento, pues la obra tiene una duración de 12 meses, pero se intentará que al menos las obras más agresivas no coincidan con la citada época.

- Protección del sistema socioeconómico

Con el fin de asegurar la permeabilidad local y evitar el efecto barrera se efectuarán las obras de reposición necesarias, detalladas en los planos del proyecto.

7.2. MEDIDAS CORRECTORAS:

En el Anejo N° 19: Ordenación ecológica, estética y paisajística se describen con detalle las diferentes siembras, hidrosiembras y plantaciones llevadas a cabo para:

- Conseguir un elemento de enlace entre la carretera y el entorno que atraviesa.
- Reducir el impacto visual de las obras proyectadas.
- Suavizar aspectos paisajísticos no gratos para el usuario.
- Facilitar la circulación ayudando a mejorar la guía óptica, tanto de día como de noche.

8. PLAN DE CONSERVACIÓN:

Se deben llevar a cabo una serie de actuaciones encaminadas a mantener en perfecto estado las plantas colocadas en los trabajos de revegetación.

Tras las obras comienza el plazo de garantía, lo que asegura el mantenimiento y conservación de las plantaciones en ese período. Finalizado este plazo y una vez recibida la obra definitiva, será necesaria la conservación de las plantaciones e hidrosiembras durante al menos tres o cuatro años, logrando un buen arraigo y estado de las plantas. Una vez pasado ese tiempo las plantas ya habrán crecido lo suficiente para garantizar su propio desarrollo.

A tal efecto se incluyen una serie de operaciones dentro del programa de mantenimiento como son las operaciones que se describen en los siguientes apartados.

8.1. DESBROCES Y SIEGAS:

El desbroce consiste en eliminar la maleza y realizar una pequeña escarificación del terreno en las inmediaciones de los árboles y arbustos plantados para evitar competencias y facilitar su desarrollo. Se realiza, si es necesario, con una periodicidad máxima de dos veces al año, siendo las épocas más adecuadas la primavera y el otoño. Al ser una operación complementaria con la del riego, la escarificación se hará de manera que se formen pequeños alcorques alrededor de la base de las plantas, para facilitar la absorción de agua por estas.

Las siegas se realizan en las superficies hidrosebradas, un máximo de dos veces al año, preferiblemente al final de la primavera y al final del verano.

8.2. ABONADO:

Se realizará un abonado anual a base de abono de naturaleza húmica. Sobre la hidrosiembra se utilizará un abono líquido de tipo foliar que sea de fácil absorción por las partes verdes de las plantas. La época más adecuada es la primavera. Sobre las plantaciones se realizará también un abonado anual, preferiblemente también en primavera. En caso de ser necesario, se efectuará un tratamiento fitosanitario anticriptogámico con pulverizador tipo mochila.



8.3. RIEGOS:

Los riegos se efectuarán sobre todas las plantaciones realizadas, en los meses de verano.

8.4. PODAS:

Se realizará una poda anual, durante el invierno, sobre las especies que se crea necesario, ya sea para facilitar su normal desarrollo o para impedir que invadan la calzada y las cunetas.

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL:

El objeto del programa de vigilancia ambiental es la asunción por parte de los promotores de un conjunto de medidas que, sin alterar los planteamientos iniciales del proyecto, sean beneficiosas para el medioambiente. Se establece con él un sistema que trata de garantizar el cumplimiento de las indicaciones, medidas protectoras y correctoras.

A través del seguimiento y control propuestos, se podrán comprobar los efectos de ciertos impactos de difícil predicción. Esto permitirá tomar medidas que corrijan el impacto que se genere a lo largo del tiempo, como resultado de la puesta en funcionamiento de la vía.

Este plan se dividirá en distintas actividades, según el factor que deba ser controlado.

9.1. REPLANTEO:

A lo largo de esta operación se controlará la delimitación de las distintas zonas de duración del Proyecto, modificándolas si el estado de la infraestructura así lo requiere.

Se coordinará la secuencia o plazos de ejecución de las fases del proyecto, según al Plan de Obras del Proyecto.

9.2. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS:

9.2.1. ACTIVIDADES PREVIAS:

Se debe vigilar el cumplimiento exacto de las especificaciones de cada material, su puesta en obra y acabado, así como la ejecución de las operaciones, todo de acuerdo al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad y cantidad de tierras vegetales y suelos aceptables incorporados se asegurará mediante el diseño de un muestreo aleatorio para la toma de muestras.

Se realizará al menos un análisis completo de la composición granulométrica y química de las tierras vegetales y suelos aceptables utilizados por cada $200 m^3$ de suelos y $60 m^3$ de tierra vegetal. Si existiese una desviación con lo especificado en el Pliego, la Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales.

El control del espesor de tierra incorporada y el acabado superficial se comprobará al menos una vez en las distintas unidades de actuación que incluyan estos aportes.

En las operaciones de limpieza, desfondo, y las incluidas en el laboreo de la superficie para siembra o hidrosiembra, se comprobará una correcta ejecución con inspecciones visuales durante su ejecución. Se atenderá especialmente el estado y adecuación de los aperos y maquinaria utilizada.

Las dosis de abono y especificaciones del mismo se comprobarán mediante el sistema de distribución utilizado y las especificaciones del fabricante en las etiquetas de los envases utilizados.

El momento de la ejecución se controlará mediante partes de ejecución de las operaciones entregadas por el Contratista al finalizar cada operación de las distintas unidades del proyecto.

9.2.2. PLANTACIONES:

Se realizarán cuatro controles diferenciados:

- Recepción y depósito de plantas:



En un ejemplar de cada 50 se comprobará especie, tamaño, presentación, envase y estado sanitario. Si el lote tuviese distintas procedencias, se comprobará un ejemplar por procedencia. Si existiesen desviaciones respecto a lo dispuesto, la Dirección de Obra podrá rechazar el lote.

Se realizará al menos una visita semanal a la zona de depósito de plantas para comprobar el correcto mantenimiento y estado de las protecciones.

Los controles de recepción de plantas se realizarán antes de 2 días hábiles, tras su llegada a la zona de actuación o de depósito.

– Preparación de hoyos para la plantación:

Se comprobarán las dimensiones de los hoyos, su ejecución y acabado. El control se realizará en el 5% de las unidades proyectadas, elegido mediante muestreo al azar, y al menos unos por unidad de proyecto que incluya plantaciones.

– Implantación:

Previamente a la plantación, se verificará que las condiciones ambientales son las adecuadas para llevarla a cabo.

Se realizará un control visual de la ejecución en cada unidad de actuación que incluya plantaciones. Se atenderá la colocación de planta en el hoyo, la incorporación de tierras, abono químico, producto absorbente y estiércol, y la existencia de suficiente cantidad de materiales, abonos y productos absorbentes. Se comprobarán mediante las etiquetas de los envases o con certificado de pureza y garantía del fabricante.

Para el control de calidad del estiércol, se realizará un análisis de su composición por cada 20.000 kg suministrados, asegurando que se cumplen las especificaciones exigidas.

Una vez realizada la plantación y efectuado el riego de instalación, se comprobará aleatoriamente el correcto acabado de la operación en una de cada 50 unidades. Si se proyectan menos de 50 unidades se comprobará una plantación únicamente.

– Conservación:

Las operaciones de conservación se comprobarán tanto en su realización como una vez ejecutadas.

En lo referente a las dosis de riego y aplicación, se comprobará que se realizan en la cuantía y momento que determine la Dirección de Obra, mediante mediciones in situ.

Durante la ejecución de las operaciones señaladas en los apartados anteriores, se comprobará que los materiales y suministros se encuentran correctamente almacenados o depositados, y que permanecen en sus envases originales hasta su utilización.

9.2.3. HIDROSIEMBRAS:

El control de calidad de esta técnica afectará tanto a la maquinaria y productos como a la ejecución e instalación.

– Maquinaria: Durante la ejecución se comprobará el correcto funcionamiento de todos los elementos mecánicos de la hidrosembradora. Se prestará especial atención durante la incorporación de materiales y su mezclado.

– Materiales: Los controles se realizarán antes de la incorporación a la hidrosiembra. Los materiales que forman la mezcla, estabilizadora o acondicionadora, abonos, mulch y semillas, se controlarán con las etiquetas o certificados de garantía del suministrador de los envases precintados. Los controles y comprobaciones se realizarán todos los días y cada vez que se realice el proceso de llenado del tanque de la hidrosembradora.

– Ejecución e instalación: Durante esta fase se realizarán los siguientes controles y comprobaciones:

- Realización de una ficha de ejecución por cada unidad de actuación en la que se proyecte la hidrosiembra.
- Control de germinación y nascencia, que se realizará a los 15, 30 y 45 días de la ejecución de cada unidad de actuación.
- Control de instalación de especies vegetales, que se realizará con un inventario florístico a los 2, 4, 6 y 12 meses de la ejecución.



La toma de datos y muestras de las operaciones se realizará siempre en el mismo lugar, una parcela de 1 m x 1 m que se fijará de acuerdo con la Dirección de Obra, de manera permanente en cada unidad en la que se ha realizado la hidrosiembra.

9.2.4. SIEMBRAS:

Los controles se realizarán durante la ejecución. En las semillas y abonos se comprobarán los certificados y etiquetas de los envases originales precintados, y las dosis se comprobarán con el control del sistema de distribución.

Se realizará un control numérico de germinación y nascencia a los 45 días de la ejecución en la unidad de muestreo. A los 3 meses se llevará a cabo un control numérico de los individuos que existan en la unidad de muestreo.

El control de germinación, nascencia e instalación se llevará a cabo en parcelas de 1 m x 1 m, por cada 5.000 m² de superficie con ese tratamiento y, al menos, una en cada unidad de actuación.

9.2.5. RESIEMBRAS:

Las unidades de obra que sean objeto de reposición o resiembra serán controladas y comprobadas con los mismos criterios indicados en los apartados anteriores, con objeto de definir aquellas zonas donde debe realizarse una reposición de plantas o una resiembra. También se realizarán el control de la ejecución y el control de los resultados.

9.2.6. PRECAUCIONES ESPECIALES:

El equipo de control y vigilancia verificará que el Contratista adopta las precauciones necesarias para evitar daños a las obras terminadas. En especial se controlará que durante la ejecución de las hidrosiembras no se produzca contaminación de la plataforma de la vía, delimitando en su caso las zonas dañadas para un posterior tratamiento con un herbicida adecuado.

9.3. SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA DE TRABAJOS:

El equipo de control y vigilancia realizará un seguimiento del avance y ritmo de los trabajos y modificaciones que puedan producirse en el programa de las obras, analizando su repercusión sobre la Planificación General y proponiendo soluciones debidamente coordinadas con los restantes trabajos en curso a lo largo del trazado.

Deberá informar mensualmente a la Dirección de Obra sobre las conclusiones de dicho seguimiento.

9.4. RELACIONES VALORADAS Y CONTROL PRESUPUESTARIO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

El equipo de control y vigilancia deberá elaborar un informe mensual, recogiendo:

- La relación valorada de la obra ejecutada al origen.
- La medición total de obra actualizada y valoración a los precios contractuales, desglosados en los correspondientes capítulos.
- La medición y valoración desglosada de la obra pendiente.
- Las desviaciones de la obra actualizada respecto a la inicial.

9.5. INFORMES:

Se presentarán dos tipos de informes, sistemáticos y ocasionales.

- Informes sistemáticos: De todas las actuaciones derivadas del control y vigilancia se reflejarán los resultados en los impresos correspondientes. Serán de periodicidad mensual, recogiendo incidentes durante ese periodo acerca de climatología, accidentes, visitas, descripción y valoración de la obra realizada, modificaciones, resultados de control y cualquier otro asunto que proponga la Dirección de Obra. Adicionalmente se emitirán los informes previstos ya comentados con anterioridad
- Informes ocasionales: Complementarios a los anteriores, son informes derivados de las labores de control o asesoramiento técnico, que se requieran en situaciones específicas de la obra, problemas especiales, falta de calidad de materiales, fallos de ejecución y otros hechos similares.



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 19:
ORDENACIÓN ECOLOGÍA,
ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN:..... 3

2. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES: 3

3. PLANTACIONES: 4

3.1. SELECCIÓN DE ESPECIES: 4

3.2. DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES SELECCIONADAS: 4

3.3. UNIDADES DE ACTUACIÓN: 5

4. MEDIDAS CAUTELARES: 5

5. CONSERVACIÓN: 5



1. INTRODUCCIÓN:

El presente anejo sirve como continuación y complemento del Estudio de Impacto Ambiental que se ha realizado en el proyecto, particularizando los resultados del mismo y concretando actuaciones. Se definen en concreto las actuaciones para llevar a cabo la ordenación ecológica, estética y paisajística que acompañan al proyecto de construcción del nuevo ramal de acceso entre la calle Temple y la autopista AP-9 en el P.K. 7.66 de la misma.

Este tipo de proyectos suelen ir acompañados de un importante volumen de movimiento de tierras, por ello, resulta casi imposible no afectar sustancialmente la topografía natural, provocando una indeseable pero inevitable degradación de la calidad del paisaje.

Los principales impactos medioambientales relacionados con el objeto de este anejo son los siguientes:

- Desaparición de vegetación en la zona de asiento de la obra.
- Perturbación de los procesos vitales de la fauna y flora de las áreas afectadas.
- Creación de taludes de desmonte y terraplén desprovistos de cubierta vegetal, pudiéndose originar problemas de erosión y arrastre de sedimentos.

Con las medidas de ordenación ecológica, estética y paisajística se trata de minimizar estos impactos por medio de diversas actuaciones:

- Estabilizar los taludes de la obra mediante la implantación de una cubierta vegetal que evite la erosión superficial. Esta cubierta consigue también reducir el impacto paisajístico originado por la obra.
- Realizar plantaciones que aporten un mejor conocimiento del trazado al usuario, incrementando la seguridad vial y mejorando el aspecto visual de la traza.
- Revegetar las zonas de monte y bosque afectadas.

Para la elección de las especies vegetales a implantar se considerará la adaptación de estas a las condiciones naturales del medio, buscando aquellas que se correspondan en la medida de lo posible con la vegetación existente y evitando la introducción de especies foráneas invasoras. Además, las especies seleccionadas responderán a un bajo coste de mantenimiento y a la existencia de una disponibilidad comercial.

Se determinarán las unidades ambientales sobre las que se aplicarán medidas para reducir el grado de afección. Para cada una de estas unidades establecidas se analizarán de forma específica el tratamiento más

adecuado en lo referido a la selección de especies vegetales y a la distribución espacial de las plantaciones, atendiendo en todo momento a los condicionantes medioambientales existentes en cada una de las unidades. Además se realiza una descripción de las técnicas que deberán utilizarse en revegetación, estableciéndose por último las operaciones que deberán realizarse para el mantenimiento de las plantaciones.

2. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES:

La misión principal de estos tratamientos es disminuir la erosión. Se realizarán en los taludes con siembras o hidrosiembras.

En todas aquellas zonas que hayan quedado desprovistas de vegetación tras la ejecución de las obras se realizará un tratamiento de implantación vegetal. En estas zonas se intentará que queden adecuadas tanto topográfica como geomorfológicamente al entorno mediante la conformación de aristas redondeadas en los taludes de tierra, buscando la continuidad del paisaje natural y la mejor integración posible en el mismo.

En los taludes de desmonte y de terraplén se realizará una hidrosiembra de especies herbáceas, en una superficie equivalente al 80% del terreno. Previamente se realizará una limpieza y rastrillado manual del terreno, eliminando piedras y respetando al máximo la vegetación autóctona, así como una cubierta de 30 cm de espesor con tierra vegetal extraída de la propia obra.

Para la hidrosiembra algunas de las especies y proporciones que se pueden emplear son las siguientes:

- 30 % Lolium perenne.
- 20 % Dactilo.
- 20 % Festuca rubra rubra.
- 15 % Lolium multiflorum.
- 5 % Trifolium repens.
- 5% Medicago lupulina.
- 5% Lotus corniculatus.



3. PLANTACIONES:

3.1. SELECCIÓN DE ESPECIES:

El entorno de la obra, como se detalla en el Anejo N° 12: Climatología, se caracteriza por un clima húmedo con buenas condiciones edáficas, y temperaturas moderadas a lo largo del año, propio de climas oceánicos, sin llegar a ser extremas. Estas características favorecen la regeneración de la vegetación existente y el arraigo y crecimiento de las nuevas plantaciones, facilitando la integración en el paisaje de la obra.

El factor más importante para decidir qué especies incorporar es la adaptación de estas a las características del sustrato y clima de la zona, buscando en primer lugar plantas autóctonas disponibles comercialmente con el fin de garantizar el mayor arraigo posible y conseguir el crecimiento y persistencia de las mismas con los mínimos cuidados. Se ha optado por plantas de pequeño y mediano tamaño, dado su menor coste.

Es fundamental también la implantación de especies herbáceas para crear de forma casi inmediata una primera capa vegetal para frenar los problemas de erosión de desmontes y terraplenes, permitiendo la posterior incorporación de otras especies autóctonas de mayor tamaño.

La otra función primordial de todas las plantaciones que se efectuarán es la de reducir el impacto visual, integrando la vía en su entorno y creando pantallas de vegetación que oculten vistas no deseadas y reduzcan los niveles de ruido generados por la misma.

Aparte de las funciones principales mencionadas, existen otros aspectos beneficiosos con la revegetación del entorno de la obra:

- Función estética de ornamento de puntos singulares de la obra.
- Apoyo a la orientación y señalización.
- Restaurar el equilibrio de las zonas de instalaciones utilizadas durante las obras.
- Favorecer la regeneración de bosques y montes.

Será necesario poner cuidado en que las actuaciones de este tipo no interfieran en el buen funcionamiento de los sistemas de drenaje de la vía.

3.2. DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES SELECCIONADAS:

El objetivo de las plantaciones en los islotes de la glorieta es formar zonas con relevancia visual, buscando crear masas con características estéticas adecuadas. Se efectuarán en la superficie no sembrada, con forma de pequeños bosquejos distanciados, con una mezcla de especies que proporcione efectos cromáticos variables y visualmente agradables. Se plantarán matas de entre 50 y 80 cm de altura, en contenedor, ocupando el 10% de la superficie, con densidades de $3 \text{ ud}/\text{m}^2$. Las matas se agruparán en manchas de 15-25 ejemplares de la misma especie y arbustos ornamentales de 80-120 cm de altura, en contenedor, ocupando el 10% de esa superficie, con densidades de $1 \text{ ud}/\text{m}^2$ que se agruparán en manchas de 3-5 ejemplares de la misma especie. Algunas posibles especies a utilizar serán:

- *Myrtus communis*.
- *Cutisus multiflorus*.
- *Salix cinérea*.

En la cabecera de los taludes de desmonte las plantaciones deben evitar la erosión superficial y reducir el impacto. La plantación se efectuará en forma de bosquetes, con aspecto natural, para lo que se realizará una mezcla de especies. Las posibles especies a utilizar, que son también las empleadas en zonas de instalaciones para la reconstrucción del paisaje natural, son:

- *Quercus robur*.
- *Pinus pinaster*.
- *Ilex aquifolium*.
- *Tilia platyphyllos*.
- *Betula pubescens*.

En los taludes de desmonte se realizará una hidrosiembra de especies herbáceas de fácil germinación en el sustrato existente, sobre aproximadamente el 50% de la superficie.

En los terraplenes, una vez asentadas las especies herbáceas, se plantarán especies arbustivas en aproximadamente el 20% de la superficie, asegurando las funciones exigidas de evitar la erosión e integración con el entorno. Estas especies serán:

- *Ulex europeus* (toxó).
- *Myrtus communis* (mirto).



- Robinia pseudoacacia (robinia).

3.3. UNIDADES DE ACTUACIÓN:

En general, se definen las siguientes unidades de actuación:

TALUDES

Las actuaciones a llevar a cabo vendrán definidas según se trate de desmontes o terraplenes. Los tratamientos propuestos serán:

- Terraplenes de altura inferior a 5 m.

Se realizará el extendido de una capa de espesor medio de 30 cm de tierra vegetal, sobre la que se realizará una hidrosiembra con herbáceas sobre el 80 % de la superficie. En el 20 % restante se dispondrá una plantación de arbustos no rupícolas.

- Terraplenes de altura media superior a 5 m.

Se trata de taludes de terraplén con riesgo de erosión. En estos terraplenes se propone un extendido de tierra vegetal sobre el 100% de la superficie, con 30 cm de espesor medio. Hidrosiembra con herbáceas sobre el 80% de la superficie Y plantación de arbustos no riparios de 40-60 cm de altura, en contenedor, sobre el 20% de la superficie con una densidad de $2 \text{ ud}/\text{m}^2$.

El tratamiento se efectuará de forma estratificada de modo que la parte superior esté ocupada por la vegetación herbácea y a continuación, en la parte inferior se sitúen los arbustos.

- Desmontes con altura inferior a 5 m.

Se propone un tratamiento consistente en hidrosiembra con especies rupícolas sobre el 40% de la superficie, adaptadas a las condiciones del sustrato rocoso, con mayor probabilidad de germinación y en el caso de existencia de sustrato terroso se podrán realizar hidrosiembras de especies herbáceas.

- Desmontes con altura media superior a 5 m.

Se trata de taludes de desmonte con riesgos de erosión. En estos desmontes la inclinación de los taludes dificulta el extendido de tierra sin que este se venga abajo así como las operaciones de los tratamientos de revegetación debido a la inaccesibilidad.

Se propone un tratamiento consistente en hidrosiembra con especies rupícolas sobre el 60% de la superficie, adaptadas a las condiciones del sustrato rocoso, con mayor probabilidad de germinación y en el caso de existencia de sustrato terroso se podrán realizar hidrosiembras de especies herbáceas.

4. MEDIDAS CAUTELARES:

Para tratar de minimizar los impactos derivados de la construcción de la vía, se deberán de tener en cuenta las siguientes medidas cautelares por parte del encargado de la ejecución de la obra:

- Se efectuará un riego de las plataformas y caminos donde las obras puedan incrementar la presencia de partículas en suspensión en la atmósfera, cuando en un período de siete días no se hayan producido precipitaciones y no sea previsible que se produzcan en las cuarenta y ocho horas posteriores.
- Las siembras, hidrosiembras y tratamientos superficiales se realizarán en días sin viento durante el otoño y la primavera (por este orden de preferencia). Las plantaciones se realizarán en cuanto las plantas lleguen a la obra. Nunca se efectuarán en épocas de heladas. Tanto siembras como plantaciones deberán finalizarse antes del fin de las obras, de manera que a la terminación de estas las zonas afectadas presenten un aspecto ambientalmente admisible.
- Tras la terminación de las obras se procederá a la retirada de escombros y basura de forma que las superficies queden en perfectas condiciones ambientales y paisajísticas.

5. CONSERVACIÓN:

Tras la ejecución de las obras comienza el plazo de garantía, durante el cual está asegurada la conservación de plantaciones y siembras. Para la conservación de los trabajos de revegetación se prevén una serie de operaciones encaminadas al mantenimiento de las plantas en perfecto estado:

- Desbroces: Eliminación de la maleza y escarificado del terreno en las inmediaciones de los árboles y arbustos para facilitar su desarrollo. Deben realizarse dos veces al año, preferentemente en primavera y otoño.
- Siegas: En las zonas sembradas e hidrosembreadas, tanto en el ramal de acceso como en el carril de trenzado y en las proximidades de calzada y cunetas. Es fundamental evitar que la vegetación ocupe las cunetas. Deben realizarse dos veces al año, preferentemente en primavera y verano.



- Abonado de plantaciones: Una vez al año, preferentemente en primavera. Se empleará un abono orgánico de naturaleza húmica.
- Abonado de hidrosiembras: Se empleará un abono líquido de tipo foliar, de fácil absorción por las plantas. Debe realizarse una vez al año, en primavera.
- Riego: Tres riegos anuales sobre árboles y arbustos. En función del grado de desarrollo alcanzado por las plantas podrá variarse el número de riegos. Se facilitará la absorción del agua mediante el escarificado del terreno. La época más apropiada para los riegos abarca desde mayo a septiembre.
- Poda de árboles y arbustos: Una poda anual durante el invierno, con especial énfasis en las especies que puedan invadir la calzada o las cunetas.



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 20:
EXPROPIACIONES



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN:.....	3
2. TERRENOS Y SUPERFICIES AFECTADAS:	3
3. VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES Y PRESUPUESTO:	3

APÉNDICE I : PLANO DE EXPROPIACIÓN

APÉNDICE II : USOS DEL SUELO



1. INTRODUCCIÓN:

La finalidad del presente anejo es, en primer lugar, ajustarse a los requisitos necesarios que debe reunir un Proyecto para cumplimentar el trámite de aprobación definitiva por el Organismo competente conforme a la legislación vigente y en segundo lugar, servir de punto de partida para la incoación y subsiguiente tramitación del expediente de expropiación de los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras.

Por ello, en el presente anejo se definen, los bienes y derechos cuya expropiación, ocupación temporal y/o servidumbre es estrictamente necesaria para la correcta ejecución de las obras contempladas en el mismo.

Para realizar este estudio, se ha procesado a medir, sobre el plano, las superficies que se necesita expropiar de los terrenos afectados por la construcción. Debido al carácter académico de este proyecto, se hace imposible realizar un estudio completo y detallado; se tomarán como buenas las mediciones tomadas directamente de los planos.

La elaboración del presente anejo se ha realizado siguiendo las especificaciones y disposiciones expuestas en la Ley 25/1998, de 29 de julio, de Carreteras y el Reglamento General de carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre, que desarrolla la anterior ley.

2. TERRENOS Y SUPERFICIES AFECTADAS:

En el reglamento de carreteras se establece lo siguiente, en materia de expropiaciones:

“Artículo 74. Delimitación (*).

1. Son de dominio público los terrenos ocupados por las carreteras estatales y sus elementos funcionales, y una franja de terreno de ocho metros de anchura en autopistas, autovías y vías rápidas, y de tres metros en el resto de las carreteras, a cada lado de la vía, medidas en horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, desde la arista exterior de la explanación.

La arista exterior de la explanación es la intersección del talud del desmonte, del terraplén o, en su caso, de los muros de sostenimiento colindantes, con el terreno natural. En los casos especiales de puentes, viaductos, túneles, estructuras u obras similares, se podrá fijar como arista exterior de la explanación la línea de proyección ortogonal del borde de las obras sobre el terreno. Será en todo caso de dominio público el terreno ocupado por los soportes de la estructura (Artículo 21.1).”

“Artículo 75. Expropiación (*).

1. Los proyectos de construcción o trazado de nuevas carreteras, variantes, duplicaciones de calzada, acondicionamiento, restablecimiento de las condiciones de las vías y ordenación de accesos habrán de comprender la expropiación de los terrenos a integrar en la zona de dominio público, incluyendo en su caso los destinados a áreas de servicio y otros elementos funcionales de la carretera.
2. Excepcionalmente, en los casos de viaductos y puentes, la expropiación y, en consecuencia, la configuración de la zona de dominio público podrá limitarse a los terrenos ocupados por los cimientos de los soportes de las estructuras y una franja de un metro, como mínimo, a su alrededor. El resto de los terrenos afectados quedará sujeto a la imposición de las servidumbres de paso necesarias para garantizar el adecuado funcionamiento y explotación de la carretera.”

Teniendo en cuenta estos artículos del Reglamento de Carreteras, se delimitará la zona de Dominio Público en la vía proyectada con una franja de 1 m a partir de la arista exterior de la explanación de la vía.

En el Apéndice II se recoge gráficamente las áreas y los terrenos afectados por las expropiaciones, afectando a los siguientes usos del suelo:

- Arbolado forestal.
- Combinado de cultivos y vegetación.
- Urbano.
- Coberturas de agua con vegetación asociada.

3. VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES Y PRESUPUESTO:

Se muestra en la siguiente tabla un desglose de la superficie de suelo de cada tipo que será necesario expropiar, junto con la valoración económica de cada unidad, para así obtener el coste total de las expropiaciones dentro del proyecto.

Tipo de terreno	Superficie (m ²)	Valoración (€/m ²)	Coste (€)
Arbolado forestal	2.969,96	5	14.849,8
Combinado de cultivos y vegetación	2.259,02	6	13.554,12
Urbano	106,35	20	2.127
Coberturas de agua con vegetación asociada	35,45	8	283,6
Total	5.370,78	-	30.814,52



De acuerdo con estas valoraciones y mediciones, el importe total de las expropiaciones asciende a la cantidad de TREINTA MIL OCHOCIENTOS CATORCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS (30.814,52 €).

En el Apéndice I de este anejo se recoge el plano correspondiente a las expropiaciones del proyecto.



**FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL**

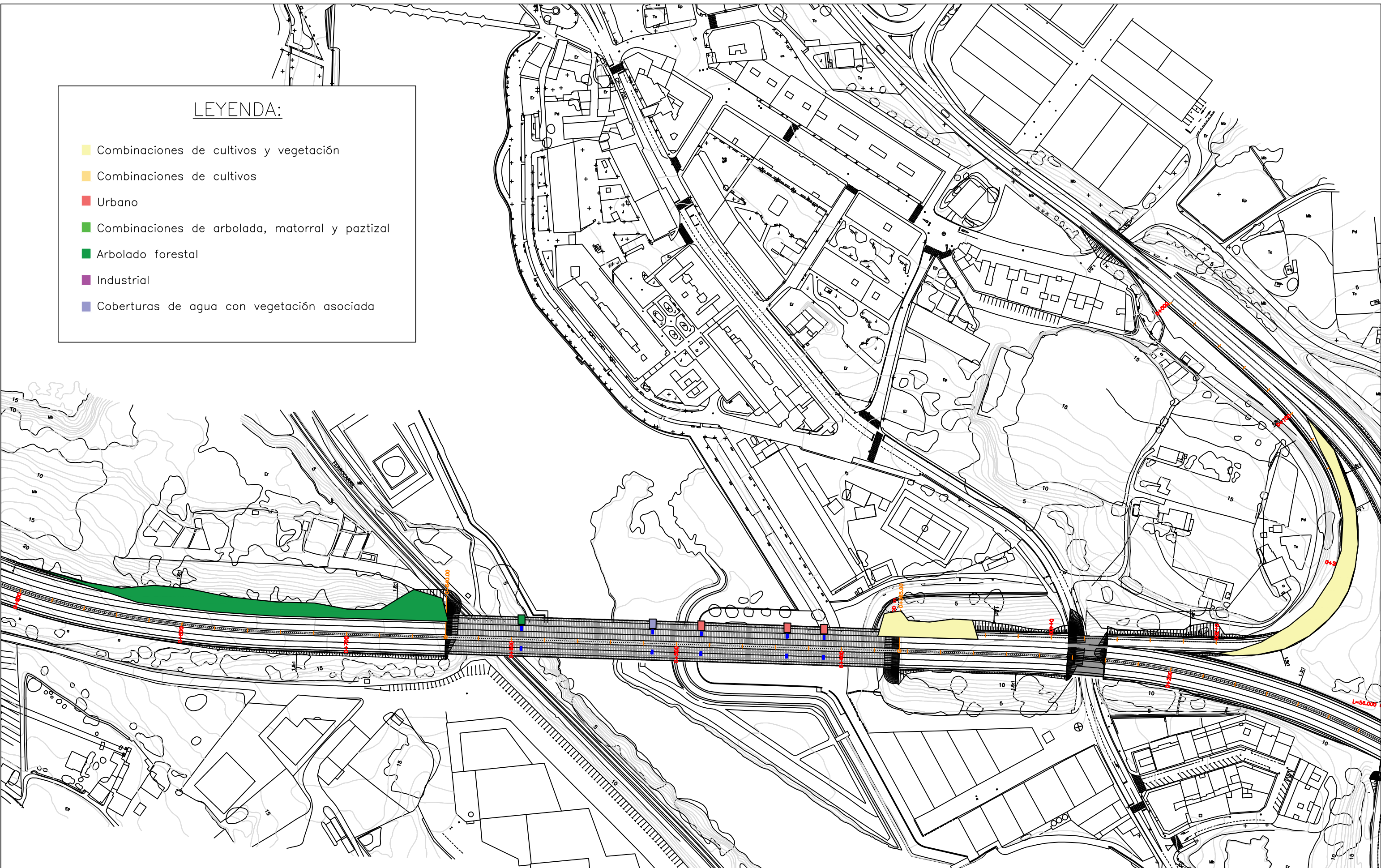


**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE I: PLANO DE EXPROPIACIONES



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



**FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL**



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS**










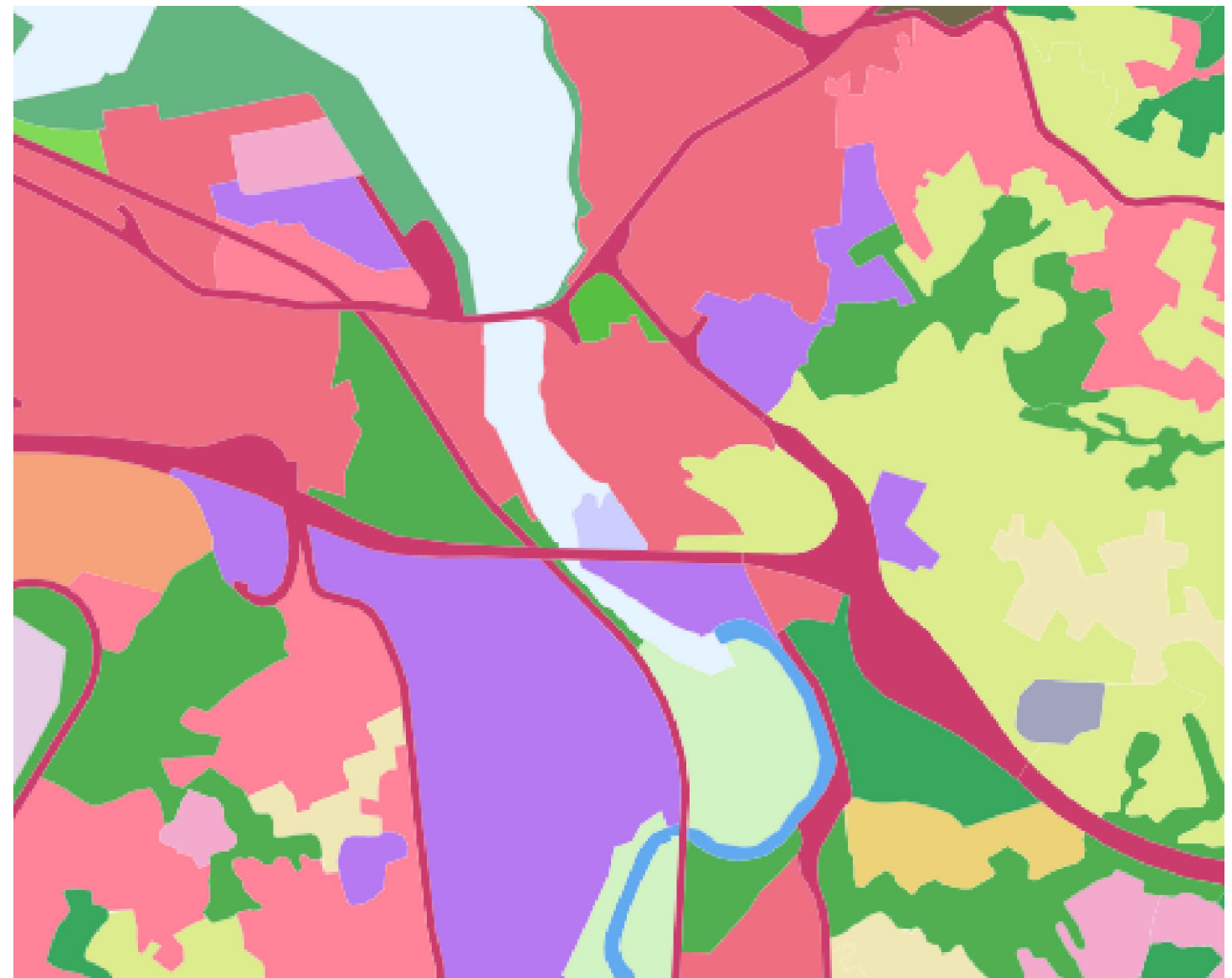
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE II: USOS DEL SUELO

USOS DEL SUELO

LEYENDA:

-  Combinaciones de cultivos y vegetación
-  Combinaciones de cultivos
-  Urbano
-  Combinaciones de arbolada, matorral y pautizal
-  Arbolado forestal
-  Industrial
-  Coberturas de agua con vegetación asociada





FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 21:
PLAN DE OBRA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN:..... 3

2. IDENTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA QUE INTERVIENEN:..... 3

3. CRITERIOS GENERALES: 3

4. PLAN DE OBRA: 4



1. INTRODUCCIÓN:

Para dar cumplimiento a lo prescrito en el Artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, a continuación, se incluye un programa de trabajos de carácter indicativo, con previsión del tiempo y del coste.

El objeto del presente anejo es establecer las condiciones de tiempo en las que se enmarcan las distintas actividades del proyecto que, bajo el punto de vista del proyectista, se consideran las más adecuadas y razonables para la ejecución del Proyecto de Construcción: “Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66”.

Los plazos establecidos se han fijado atendiendo al comportamiento de otras obras de carácter similar, atendiendo a las tareas a realizar, a la duración de los trabajos implicados y a la problemática existente. También se han tenido en cuenta los procedimientos habituales y más actuales de la maquinaria de obra civil, atendiendo al estado actual de las técnicas empleadas en estas tareas.

La propia realización del Plan de Obra se ajusta sobre todo a condicionantes de tipo técnico.

Otro aspecto fundamental, a la hora de redactar el presente anejo, es el establecimiento de hipótesis, desde un punto de vista razonable, relacionadas con la duración de las distintas actividades de carácter administrativo, como pueden ser la aprobación de determinados trámites o permisos necesarios para el comienzo de las obras.

Por lo tanto, y conforme a lo dispuesto anteriormente, el Plan que se concreta en los siguientes apartados debe considerarse como una propuesta orientativa, que se desarrollará por el Contratista adjudicatario de las obras.

2. IDENTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA QUE INTERVIENEN:

En este apartado se identificarán las unidades de obra elementales que resultan críticas para la ejecución de la obra y que, por su relevancia cuantitativa o su complejidad técnica y de ejecución, tienen una incidencia económica directa sobre el mismo y además, condicionan el plazo total de la duración de los trabajos.

En el presente proyecto están previstas las siguientes actividades elementales:

- Trabajos previos.

- Movimiento de tierras.
- Firmes.
- Drenaje.
- Estructuras.
- Señalización, balizamiento y defensas.
- Ordenación ecológica, estética y paisajística.
- Obras complementarias.
- Gestión de residuos.
- Seguridad y salud.

3. CRITERIOS GENERALES:

Los principales condicionantes de la duración de las obras son el volumen de las unidades de obra a realizar y las características técnicas particulares de cada una de las actividades.

De acuerdo a las características de la maquinaria que compone los distintos equipos se han deducido unos rendimientos ideales en condiciones normales de trabajo. Teniendo en cuenta las horas de utilización anuales de las máquinas que se deducen de la publicación “Método de cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras” (MOPU, 1976), con las correspondientes actualizaciones, se obtiene para cada equipo un determinado número de días de uso al mes.

Es por ello que, una vez determinado el número de equipos necesarios de cada tipo necesarios para la ejecución de cada unidad de obra, y con esta información se completará un diagrama de Gantt a lo largo del período de ejecución de las obras que se ha estimado conforme al tipo de proyecto descrito en el presente proyecto. Existe una relación entre las distintas actividades, lo que hace que algunas han de realizarse previamente a otras, o que sea necesario un período de tiempo entre la finalización de una y el comienzo de otra.

Aunque este programa se aproxima de forma orientativa al máximo desarrollo de la obra, se debe recalcar el carácter indicativo del mismo, pues existen circunstancias que harán necesaria su modificación su fuera necesaria, en un momento oportuno.



4. PLAN DE OBRA:

Se propone en el primer mes los trabajos previos de realizar el desbroce y despeje de la zona de actuación, preparando el terreno para la construcción de la explanada, incluyendo también las demoliciones que sean necesarias, llevando la tierra vegetal a acopio o vertedero.

Además, se comenzarán las excavaciones en terreno competente.

En lo referido a la partida de las estructuras, la realización de la ampliación del puente de la ría del burgo llevará la mayor parte del tiempo de ejecución de la obra pues, ocupará en total seis meses.

La señalización, el balizamiento y la colocación de defensas no podrán comenzar hasta que se haya colocado todo el paquete de firmes, arrancarán cuando falte un mes para la finalización del firme y se irán instalando en los tramos ya ejecutados y finalizados.

La partida de ordenación ecológica, estética y paisajística comenzará en el último mes de ejecución del firme.

La gestión de residuos estará presente durante la duración de toda la obra, aunque con residuos de distinta naturaleza, al igual que el apartado de seguridad y salud, como se comentó anteriormente.

Las obras complementarias se realizarán en el último mes.

En la siguiente página se incluye un diagrama de Gantt con la distribución temporal estimada de las distintas actividades y la partida presupuestaria asignada para cada una de ellas.



	Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	P.E.M. (€)	P.B.L. (€)
Cap.1	Trabajos previos	23.272,07												23.272,07	27.693,76
Cap.2	Movimientos de tierras	9.367,91	9.367,91	9.367,91										28.103,72	33.443,43
Cap.3	Firmes y pavimentos									59.278,24	59.278,24	59.278,24		177.834,73	211.623,33
Cap.4	Drenaje										30.208,90			30.208,90	35.948,59
Cap.5	Estructuras			153.713,27	153.713,27	153.713,27	153.713,27	153.713,27	153.713,27					922.279,60	1.097.512,72
Cap.6	Señalización, balizamiento y defensas											57.727,40		57.727,40	68.695,61
Cap.7	Ordenación ecológica, estética y paisajística											1.410,09	1.410,09	2.820,17	3.356,00
Cap.8	Obras complementarias												3.392,00	3.392,00	4.036,48
Cap.9	Gestión de residuos	679,97	679,97	679,97	679,97	679,97	679,97	679,97	679,97	679,97	679,97	679,97	679,97	8.159,65	9.709,98
Cap.10	Seguridad y salud	1.269,96	1.269,96	1.269,96	1.269,96	1.269,96	1.269,96	1.269,96	1.269,96	1.269,96	1.269,96	1.269,96	1.269,96	15.239,54	18.135,05

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
P.E.M. mensual (€)	34.589,91	11.317,84	165.031,11	155.663,20	155.663,20	155.663,20	155.663,20	155.663,20	61.228,18	91.437,08	120.365,66	6.752,02
P.E.M. acumulado (€)	34.589,91	45.907,75	210.938,85	366.602,05	522.265,25	677.928,45	833.591,65	989.254,85	1.050.483,03	1.141.920,10	1.262.285,76	1.269.037,78



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 22:
CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN:.....	3
2. DETERMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN:	3



1. INTRODUCCIÓN:

Para dar cumplimiento a lo prescrito en el Artículo 77 del Reglamento General de la Ley de Contratos del Sector Público (Ley 9/2017), a continuación, se incluye una propuesta de clasificación de contratistas, con los grupos y subgrupos en que deben estar clasificados los mismos para poder licitar las obras del presente proyecto.

2. DETERMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN:

El requisito de solvencia se sustituye por el de “clasificación” en determinados casos.

La clasificación empresarial es una forma de acreditar la capacidad técnica y la solvencia económico-financiera de las empresas, con carácter previo y general, y sirve para que el órgano de contratación tenga conocimiento de las personas con solvencia contrastada y adecuada para ejecutar correctamente el contrato de que se trate.

La clasificación se acredita mediante un certificado (Art 96) expedido por los Registros Oficiales de Licitadores y Empresas Clasificadas del Sector Público:

- Del Estado (acredita frente a todo el sector público).
- De las Comunidades Autónomas (acredita ante el sector público de su ámbito territorial).

Los certificados comunitarios de clasificación establecidos por los Estados de la UE otorgan presunción de aptitud para contratar.

La clasificación se exige para contratar con un poder adjudicador sólo en contratos de obras y a partir de 500.000€. Para el resto del sector público, se establecerán las condiciones de solvencia requeridas.

La clasificación hará referencia a 3 aspectos: grupo, subgrupo de obra (según la tipología de la obra) y la anualidad media (según el presupuesto de la obra), según categorías del RD 773/2015 que modifica el RD 1098/2001 (Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas).

Para clasificarse en un determinado subgrupo se precisa acreditar haber realizado en los últimos cinco años obras correspondientes a esa calificación, o bien de otro subgrupo afín, o al menos acreditar que se dispone de los medios necesarios para ello.

La categoría se otorga en función del volumen de obra realizado en un determinado subgrupo en los últimos 10 años, a partir de su presupuesto, obteniendo una referencia de media anual, que se incrementa en función de ciertos indicadores sobre los medios con que cuenta la empresa.

En un Proyecto de Construcción, se incluye el cálculo de la clasificación que se exige para la obra definida. Si la obra no presenta singularidades, se exigirá solamente un subgrupo. Si presenta singularidades, podrá exigirse hasta 4 subgrupos que supongan cada uno, al menos, el 20 % del precio total.

Los diferentes grupos y subgrupos son los siguientes:

- Grupo A: Movimiento de tierras y perforaciones.
 - Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
 - Subgrupo 2. Explanaciones.
 - Subgrupo 3. Canteras.
 - Subgrupo 4. Pozos y galerías.
 - Subgrupo 5. Túneles.
- Grupo B: Puentes viaductos y grandes estructuras.
 - Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.
 - Subgrupo 2. De hormigón armado.
 - Subgrupo 3. De hormigón pretensado.
 - Subgrupo 4. Metálicos.
- Grupo C: Edificaciones.
 - Subgrupo 1. Demoliciones.
 - Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
 - Subgrupo 3. Estructuras metálicas.
 - Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.
 - Subgrupo 5. Cantería y marmolería.
 - Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.
 - Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
 - Subgrupo 8. Carpintería de madera.
 - Subgrupo 9. Carpintería metálica.



- Grupo D: Ferrocarriles.
 - Subgrupo 1. Tendido de vías.
 - Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.
 - Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.
 - Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.
 - Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.
- Grupo E: Hidráulicas.
 - Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
 - Subgrupo 2. Presas.
 - Subgrupo 3. Canales.
 - Subgrupo 4. Acequias y desagües.
 - Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
 - Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
 - Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.
- Grupo F: Marítimas.
 - Subgrupo 1. Dragados.
 - Subgrupo 2. Escolleras.
 - Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
 - Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
 - Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
 - Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
 - Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
 - Subgrupo 8. Emisarios submarinos.
- Grupo G: Viales y pistas.
 - Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
 - Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
 - Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
 - Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
 - Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
 - Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.
- Grupo H: Transportes de productos petrolíferos y gaseosos.
 - Subgrupo 1. Oleoductos.
 - Subgrupo 2. Gasoductos.
- Grupo I: Instalaciones eléctricas.
 - Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
 - Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.
 - Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.
 - Subgrupo 4. Subestaciones.
 - Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
 - Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.
 - Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
 - Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.
 - Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.
- Grupo J: Instalaciones mecánicas.
 - Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.
 - Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
 - Subgrupo 3. Frigoríficas.
 - Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.
 - Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.
- Grupo K: Especiales.
 - Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
 - Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
 - Subgrupo 3. Tablestacados.
 - Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
 - Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.



- Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
- Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
- Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
- Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

A continuación, se expone la clasificación de las categorías según RD 773/2015:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

En el siguiente cuadro se resume la clasificación del proyecto:

Cálculo de la clasificación del contratista								
Capítulos	P.E.M (€)	%	Si el importe de la obra parcial es superior al 20 % del precio total del contrato, dará lugar a exigencia de la clasificación.	Plazo de ejecución (Meses)	Actualidad media (€)	Grupo	Subgrupo	Categoría
Trabajos previos	23.272,07	1,83	No da lugar a exigencia de clasificación	-	-	-	-	-
Movimientos de tierras	28.103,72	2,21	No da lugar a exigencia de clasificación	-	-	-	-	-
Firmes	177.834,73	14,01	No da lugar a exigencia de clasificación	-	-	-	-	-
Drenaje	30.208,90	2,38	No da lugar a exigencia de clasificación	-	-	-	-	-
Estructuras	922.279,60	72,68	72,68% > 20%	6	1.844.559,2	B	2	4
Señalización, balizamiento y defensas	57.727,40	4,55	No da lugar a exigencia de clasificación	-	-	-	-	-
Ordenación ecológica, estética y paisajística	2.820,17	0,22	No da lugar a exigencia de clasificación	-	-	-	-	-
Obras complementarias	3.392,00	0,27	No da lugar a exigencia de clasificación	-	-	-	-	-
Gestión de residuos	8.159,65	0,64	No da lugar a exigencia de clasificación	-	-	-	-	-
Seguridad y salud	15.239,54	1,20	No da lugar a exigencia de clasificación	-	-	-	-	-



Conforme al Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, sobre Clasificación de Empresas Contratistas de Obras, se propone que el contratista esté clasificado:

B-2-4:

- **Grupo B: Puentes, viaductos y grandes estructuras.**
- **Subgrupo 2: De hormigón armado.**
- **Categoría 4: Cuantía es superior a 840.000 e inferior o igual a 2.400.000 euros.**



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 23:
JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN:..... 3

2. COSTES DIRECTOS: 3

2.1. MANO DE OBRA:..... 3

2.2. MAQUINARIA: 4

2.3. MATERIALES:..... 4

3. COSTES INDIRECTOS: 4

4. PARTIDAS ALZADAS:..... 5

5. JUSTIFICACIÓN DE LOS PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA: 5

APÉNDICE I : COSTES DE LA MANO DE OBRA

APÉNDICE II : COSTES DE LA MAQUINARIA

APÉNDICE III : COSTES DE LOS MATERIALES

APÉNDICE IV : LISTADO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS AUXILIARES
Y DE LAS UNIDADES DE OBRA



1. INTRODUCCIÓN:

El presente anejo se redacta con la finalidad de dar cumplimiento al Artículo 1º de la Orden de 12 de Junio de 1968 (BOE 27/07/68), en el que se indica que “La determinación de los costes de ejecución de las distintas unidades de obra se incluirá en un anejo de la Memoria denominado Justificación de precios”.

La finalidad del mismo es, por lo tanto, justificar el importe de los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1 y Nº 2 del Documento Nº 4: Presupuesto, y que son los que han servido de base para el cálculo y determinación del presupuesto de la obra. Para poder determinar dichos precios, se han de justificar los costes directos (mano de obra, maquinaria y materiales) y los costes indirectos.

Para ello se parte de los elementos que forman la unidad, dividiendo el estudio en los siguientes conceptos:

- Coste horario de la mano de obra por categorías.
- Coste horario de los equipos de maquinaria empleados.
- Coste de los materiales a pie de obra.
- Costes indirectos.

Con estos valores, y teniendo en cuenta los rendimientos correspondientes, de acuerdo con las características de cada unidad de obra, se determinan los precios de las unidades para su aplicación en el presente proyecto.

2. COSTES DIRECTOS:

Los costes directos son los que se producen dentro del recinto de la obra y que pueden atribuirse directamente a una unidad de obra en concreto. Según el Artículo 4 de la Orden citada con anterioridad, se consideran costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o el funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

A la hora de agrupar dichos conceptos se procederá del siguiente modo: mano de obra, materiales y maquinaria.

2.1. MANO DE OBRA:

Para calcular los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra que interviene directamente en la ejecución de las unidades de obra, se ha consultado el texto de Convenio Colectivo del Sector de Construcción y Obras Públicas de la provincia de A Coruña y las actuales bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

Tanto el calendario laboral como la tabla de retribuciones se adjuntan en el Apéndice I del presente anejo. Según el Artículo único de la Orden de 21 de Mayo de 1979, los horarios de las distintas categorías laborales se obtendrán mediante la aplicación de expresiones del tipo:

$$C = 1,4 * A + B$$

En donde:

C (€/h): Coste horario para la empresa.

A (€/h): Retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente y que está sujeto a la cotización de la Seguridad Social. Este término se calcula como la suma de los siguientes conceptos:

- Salario base anual: salario base diario * 344 días (365 días del año menos 21 días de vacaciones según Calendario Laboral de 2020).
- Plus de asistencia anual: plus de asistencia diario * días de trabajo anual efectivo (217 días según el Calendario Laboral de 2020).
- Gratificaciones extraordinarias: Julio y Navidad.
- Vacaciones.
- A la suma total de estos conceptos se le añade un 5% en concepto de plus de antigüedad, horas extra realizadas (máxima 80 horas al año), etc.

B (€/h): Retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, como son, los gastos de transporte, el plus de distancia, el desgaste de herramientas, etc. Esta parte del salario está exenta de cotización a la Seguridad Social. Se calcula de la siguiente forma:



- Plus de distancia y transporte anual: plus de distancia y transporte diario * días de trabajo anual efectivo (217 días).
- Desgaste de herramientas anual: desgaste de herramientas diario * días de trabajo anual efectivos (217 días).
- Sobre la suma de estos dos conceptos se añade un 7% en concepto de indemnizaciones y demás conceptos.

El coeficiente de 1,4 sobre el término A, de cargas sociales de la empresa por los trabajadores, en este caso, se ha optado por calcularlo como la suma de los siguientes conceptos porcentuales sobre el valor de A calculado:

- Contingencias comunes: 23,6%
- Accidente de trabajo y enfermedad profesional: 7,9%
- Desempleo general: 5,5%
- Fondo de Garantía Social (FOGASA): 0,2%
- Formación profesional: 0,6%
- Fundación laboral de la construcción: 0,35%

De esta forma, se ha obtenido el coste total anual por trabajador para la empresa. A partir de este dato y dividiéndolo por el número de horas efectivas trabajadas al año (1736 horas según el Calendario Laboral de 2020) se tienen los costes horarios por trabajador y categoría.

2.2. MAQUINARIA:

Los precios adoptados para la maquinaria provienen, en su mayor parte, de la base de precios de la construcción PREOC 2016 y la Orden Circular 37/2016 que recoge la Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras a enero de 2016. Los precios de algunas máquinas, que no figuraban en la citada base de precios, se han estimado en base a otros proyectos reales de reciente construcción.

Esto es así porque, debido al carácter académico de este Proyecto, se ha considerado que estos datos son lo suficientemente fiables como para cumplir con el objetivo del Proyecto.

2.3. MATERIALES:

Se expresa el precio de los materiales a pie de obra, de acuerdo a la OM de 14 de Marzo de 1969, por tratarse de materiales cuyo suministro a pie de obra responde a precios y conocimiento general de la zona en que se hallan las obras. Para la determinación del coste de los materiales a emplear se han consultado diversas bases de precios de uso habitual.

En el precio de cada material se puede distinguir:

- Coste de adquisición del material en el lugar de procedencia (cantera, fábrica, almacén, etc.).
- Coste del transporte desde el lugar de adquisición al lugar de acopio o aplicación en la obra.

Teniendo en cuenta la distancia de transporte y la velocidad media del vehículo, se determina el tiempo de duración del trayecto (ida y vuelta). Aplicando el coste horario del medio de transporte al tiempo necesario, se obtiene el coste del trayecto, que dividido por la capacidad del vehículo, determina el coste del transporte para cada unidad de material.

- Coste de carga y descarga: se supone como operario para realizar dicho trabajo un peón ordinario.
- Varios: se incluyen aquí aquellos conceptos difícilmente cuantificables, como pueden ser los costes correspondientes a mermas, pérdidas o roturas de algunos materiales durante su manipulación (1 al 5% del precio de adquisición).

3. COSTES INDIRECTOS:

Los costes indirectos son aquellos que se producen en el recinto de la obra y no se pueden adjudicar a una unidad de obra en concreto. Los costes indirectos son aquellos tales como los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscritos exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos estos gastos, excepto aquellos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.



El cálculo de estos costes se realizará según lo indicado en el Artículo 3 de la Orden de 12 de Junio de 1968, en el cual se indica que el cálculo de todos y cada uno de los precios de las distintas unidades de obra se obtendrá mediante la aplicación de una expresión del tipo:

$$P_o = \left(1 + \frac{K}{100}\right) * C_d$$

En donde:

P_o (€): Precio de ejecución material de la unidad de obra correspondiente.

K (%): Porcentaje que corresponde a los costes indirectos.

C_d (€): es el coste directo de la unidad de obra.

El valor de K ha de ser constante en cada Proyecto y se calcula con una cifra decimal. En función del Artículo 12 de la citada orden, el coeficiente K se encuentra formado por dos sumandos: el primero se trata del porcentaje que resulte de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos de la obra; el segundo sumando se corresponde con los costes imprevistos.

Estos últimos, se estipulan en un 1%, 2% o 3% según se trate de una obra terrestre, fluvial o marítima, con el objetivo de tener en cuenta las características peculiares de cada una de ellas. Por ello, en tanto que la presente obra tiene el carácter de terrestre, el porcentaje de costes indirectos imprevistos es de un 1%.

Por lo que respecta al primero de los sumandos, según lo indicado este es igual a:

$$K_1 = \frac{C_i}{C_d} * 100$$

Contemplando ahora lo dispuesto en el Artículo 13 de la Orden indicada, se estipula un máximo para el coeficiente K del 6% para una obra terrestre, como es el caso. Por tanto, al haber indicado el valor de K_2 en un 1%, y con el objetivo de quedar del lado de la seguridad, es decir, no calcular un presupuesto de ejecución material minorado, se estipula para el coeficiente K_1 su valor máximo de 5%. De esta forma, se estipula para el conjunto del proyecto, en todas las unidades de obra, salvo las partidas alzadas (ya sean a justificar o de abono íntegro) un coeficiente de costes indirectos del 6%.

4. PARTIDAS ALZADAS:

En el conjunto del presupuesto del presente proyecto, se tiene las siguientes partidas alzadas, clasificadas según su naturaleza.

– Partidas alzadas a justificar:

- Seguridad y salud.
- Gestión de residuos.

– Partidas alzadas de abono íntegro:

- Limpieza y terminación de las obras.

Las primeras partidas indicadas, al ser a justificar, constan de una medición y descomposición detallada en sus presupuestos propios independientes, incluidos en los correspondientes anejos.

En el segundo de los casos, al ser de abono íntegro, según lo indicado anteriormente en lo referido en la Orden de 12 de junio de 1968, se exponen a continuación las hipótesis básicas recogidas en los respectivos anejos, que se han utilizado para la valoración de la misma: *Limpieza y terminación de las obras*: Se considera esta partida alzada de abono íntegro en concepto de limpieza final de las obras e incluso retirada de elementos sobrantes no recogidos con anterioridad, con el objetivo de, tras finalizarse estas tareas, dar por terminada la obra en su totalidad, pudiendo ésta ser puesta en servicio asegurando la calidad y funcionalidad con la que ha sido proyectada.

5. JUSTIFICACIÓN DE LOS PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA:

Se incluyen ahora los apéndices de los listados de los precios descompuestos de las unidades de obra del proyecto, así como los costes de la mano de obra, maquinaria, materiales y costes indirectos, que componen el precio final de cada unidad. También se incluye, como se menciona anteriormente, el calendario laboral de 2020 y la tabla de retribuciones más actualizada.



**FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL**



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE I: COSTES DE LA MANO DE OBRA



CONVENIO PROVINCIAL DE CONSTRUCCIÓN DE A CORUÑA

CALENDARIO LABORAL PARA EL PERIODO DE 1 DE ENERO A 31 DE DICIEMBRE DE 2020

DIAS	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTB	OCTUB	NOVBR	DICBRE	DIAS
1	FN	SAB	DOM	8	FN	8	8	SAB	8	8	DOM	8	1
2	8	DOM	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	2
3	8	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	3
4	SAB	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	4
5	DOM	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB	5
6	FN	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM	6
7	FC-8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	FC-8	7
8	8	SAB	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	FN	8
9	8	DOM	8	FA	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	9
10	8	8	8	FN	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	10
11	SAB	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	11
12	DOM	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	FN	8	SAB	12
13	8	8	8	FC-8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM	13
14	8	8	SAB	8	8	DOM	8	FC-8	8	8	SAB	8	14
15	8	SAB	DOM	8	8	8	8	FN	8	8	DOM	8	15
16	8	DOM	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	16
17	8	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	17
18	SAB	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	18
19	DOM	8	FA	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB	19
20	8	8	FC-8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM	20
21	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	21
22	8	SAB	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	22
23	8	DOM	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	23
24	8	FC-8	8	8	DOM	FA	FC-8	8	8	SAB	8	FC-8	24
25	SAB	FC-8	8	SAB	8	8	FA	8	8	DOM	8	FN	25
26	DOM	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB	26
27	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM	27
28	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	28
29	8	SAB	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	29
30	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	FC-8	8	FC-8	30
31	8	8	8	DOM	8	8	8	8	8	SAB	8	FC-8	31
	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTBR	OCTUB	NOVBR	DICBRE	
Horas/mes	160,0	144	160	152	160	168	176	160	176	160	168	136,0	1.920
Días/Mes	20,0	18	20	19	20	21	22	20	22	20	21	17,0	240,0

Legenda Festivos: F.N. (Festivo Nac.) F.A. (Festivo Autonómico) FC-8 (Festivo Convenio Adaptación Hora Anuales)

	DIAS		HORAS	
Días del año	366	TOTAL HORAS DE TRABAJO EN CALENDARIO	2.016	
Sábados	-50			
Domingos	-52	12,0 (FC-8) FIJADOS EN CALENDARIO	-96	
Festivos Nacionales (FN)	-8		1920	
Festivos Comunidad (FA)	-4	2,0 (F.L.) FESTIVOS LOCALES	-16	
	252			
Festivos Locales (FL)	-2			
Vacaciones Anuales	-21			
			1.904	
DIAS DE TRABAJO ANUAL	229			
ADAPT.CONV.NACION. (FC-8)	-12,0	30 DIAS NATURALES DE VACACIONES =	-168	
			-	
TOTAL DIAS DE TRABAJO	217,0	1.736	TOTAL HORAS EFECTIVAS DE TRABAJO	1.736

NOTAS:

- 1) Los festivos locales son los que se determinan en el calendario de Fiestas publicado en el B.O.P. de A Coruña
- 2) Los días señalados como (FC-8) tienen tratamiento de festivo en el año 2020, para dar cumplimiento al artº. 67 del Convenio General Sector de la Construcción, publicado en el BOE no perdiendo por tanto su carácter laboral para futuros convenios
- 3) Cuando un Festivo Local (FL) coincida con algún Festivo Convenio (FC-8), o sábado, éste pasará al anterior día laboral
- 4) Este Calendario será de aplicación en aquellas empresas que no tengan establecido su calendario laboral de acuerdo con el Art. 67.4 del Convenio General del Sector de la Construcción
- 5) Los días Festivos Convenios (FC-8) que figuran en el calendario, si coinciden en periodo vacacional, no contarán como vacaciones

Fuente: Boletín oficial da provincia da Coruña

NOTAS:

- Los festivos locales son los que se determinan en el calendario de Fiestas publicado en el B.O.P. de A Coruña.
- Los días señalados como (FC-8) tienen tratamiento de festivo en el año 2020, para dar cumplimiento al art. 68 del Covenio General Sector de de la Construcción, publicado en el BOE de 15/03/2012 no perdiendo por tanto su carácter laboral para futuros convenios.
- Cuando un Festivo Local (FL) coincida con algún Festivo Convenio (FC-8), o sábado, éste pasará al anterior día laboral.
- Este Calendario será de aplicación en aquellas empresas que no tengan establecido su calendario laboral de acuerdo con el Art. 68 del Convenio General del Sector de la Construcción
- Los días Festivos Convenios (FC-8) que figuran en el calendario, si coinciden en periodo vacacional, no contarán como vacaciones.



CONVENIO PROVINCIAL DE EDIFICACION Y OBRAS PUBLICAS DE LA CORUÑA

ANO 2018

TABLA DE RETRIBUCIONES

102,00%				Vigencia del 01/01/2018 al 31/12/2018						
NIVELES	CATEGORIAS	SALARIO		P L U S (por día efectivo de trabajo)		Gratificaciones		Vacaciones	TOTAL ANUAL	Valor Hora Extra
		Día	Mes	Asistencia	Distancia y Transporte	Julio	Navidad		ESTIMADO	
II	Titulado Superior	64,21	1.926,30	8,37	8,18	2.599,16	2.599,16	2.599,16	32.991,88	22,03
III	Titulado Medio, Jefe Admvo. 1ª, Jefe Secc. Org. 1ª	51,17	1.535,10	8,37	6,65	2.105,46	2.105,46	2.105,46	26.837,32	17,97
IV	Jefe de Personal, Ayte. de Obra, Encargado Gral. de fábrica, Encargado General	48,92	1.467,60	8,37	6,41	2.020,22	2.020,22	2.020,22	25.781,02	17,33
V	Jefe Administrativo de 2ª, Delineante Superior, Encargado General de Obra, Jefes de Sección de Organización Científica del Trabajo de 2ª, Jefes de Compras	44,55	1.336,50	8,37	5,84	1.855,63	1.855,63	1.855,63	23.707,21	16,02
VI	Ofic. Admvo. de 1ª, Delineante de 1ª, Jefe o Encargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Escultor de Piedra y Mármol, Práctico de Topografía de 1ª, Técnico de Organización, ENCARGADO DE OBRA	37,99	1.139,70	8,37	5,12	1.607,44	1.607,44	1.607,44	20.623,60	14,04
VII	Delineante de 2ª, Técnico de Organización de 2ª, Práctico de Topografía de 2ª, Analista de 1ª, Viajante, Especialista de Oficio, CAPATAZ	33,77	1.013,10	8,37	5,09	1.464,24	1.464,24	1.464,24	18.626,49	12,83
VIII	Oficial Admvo. 2ª, Corredor de plaza, Inspector de Control, Señalización y Servicios, Analista de 2ª, OFICIAL DE 1ª DE OFICIO	33,06	991,80	8,37	5,01	1.433,02	1.433,02	1.433,02	18.277,62	12,66
I X	Auxiliar Admvo., Ayte. Topográfico, Aux. Organiz., Vendedor, Conserje, OFICIAL 2ª DE OFICIO	32,32	969,60	8,37	4,90	1.406,03	1.406,03	1.406,03	17.924,88	12,47
X	Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda Jurado, Especialista de 1ª, AYUDANTE DE OFICIO	31,32		8,37	4,77	1.361,10	1.361,10	1.361,10	17.426,88	12,19
XI	Especialista de 2ª, PEON ESPECIAL	31,12		8,37	4,75	1.353,99	1.353,99	1.353,99	17.334,21	12,19
XII	Limpiador/a, PEON ORDINARIO	30,46		8,37	4,63	1.329,33	1.329,33	1.329,33	17.013,09	11,79

Las categorías que se indican, con una antigüedad en la empresa anterior al 01/06/92, se regirán a efectos económicos por los siguientes niveles:

Nivel VII: Oficial 2ª administrativo; Nivel VIII: Aux. Técnico y Administrativo; Nivel IX: Listero

Para las categorías cuyos devengos son mensuales, el salario se multiplica por 30 días y los pluses de asistencia, transporte y distancia por 22 días.

La retribución del trabajador en prácticas durante el primer año de vigencia será del 60% y para el segundo año del 75% de esta tabla.

Fuente: Boletín oficial da provincia da Coruña



MANO DE OBRA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
MO00000002	Capataz	648,8176 h	20,54	13.326,7136
MO00000004	Oficial 1ª	12,4863 h	20,36	254,2213
MO00000005	Ayudante	972,4514 h	16,87	16.405,2551
MO00000006	Peón especialista	348,4008 h	16,77	5.842,6811
MO00000007	Peón ordinario	2.850,2444 h	16,60	47.314,0575
		Grupo MO0		83.142,9286
TOTAL				83.142,9286



**FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL**



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE II: COSTES DE LA MAQUINARIA



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
Q01000A30 Q010302C10	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia Compresor transportable con motor diésel. De pistones. Alta presión (1000 a 2000kpa). De 8 m3/minuto de caudal	0,2920 h 44,3920 h	16,01 17,61	4,6749 781,7431
Q020001A10	Bomba sumergible. Para aguas sucias, motor eléctrico. De 2,5 kW de potencia			
Q030000B01 Q030001A10 Q030001A15	Martillo manual picador neumático. De 9 kg de masa Martillos demoledores hidráulicos. De 600 kg de masa Martillos demoledores hidráulicos. De 1000 kg de masa			
Q040005C05 Q040006B10 Q040007A10 Q040101A05 Q040101C01 Q040103A01 Q040105A01 Q040201A01 Q040201A10 Q040401B01 Q040404A05 Q040601B01	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa. Cargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia (1 m³) Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³) Cargadoras sobre cadenas. De 90 kW de potencia (1,7 m³) Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m) Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t) Tractores tipo agrícola. De 50 kW de potencia Motoniveladoras. De 104 kW de potencia			
Q050102A01	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas, 21 t lastrado			
Q050202B05	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 12 t de masa			
Q050202C01 Q050205B01	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tandem De 10 t de masa			
Q05RN010	Retrocargadora neumáticos 50 CV			
Q060201A01 Q060202A01 Q060203A01 Q060204A01 Q060206A01	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia Camión. Con caja basculante 8x4. De 323 kW de potencia			
Q080702C01	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma. Para una producción de 60 m³/h. Con pluma de 42 m			
Q081100A01 Q081100A05 Q081101A10	Vibradores de hormigones. De 36 mm de diámetro Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
Q08RB020	Bandeja vibrante de 300 kg.	13,2375 h	1,59	21,0476
Q090201B01 Q090201B05	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros Camión cisterna para riego. Con rampa de riego y lanza. Para una cantidad de 10000 litros			
Q090301A01	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontinua móvil. De 160 t/h de producción	37,2022 h	395,22	14.703,0460
Q090401A01	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con regla doble támpar hasta 7,5 m	37,2022 h	90,91	3.382,0503
Q090503A01	Equipos auxiliares para pavimentación. Cortadora de juntas. Para hormigón. Disco de 450 mm de diámetro	44,1000 h	6,21	273,8610
Q100001B01 Q100001B01N Q100001B02N Q100002A05 Q100003A01	Maquina colocación bionda. Automotriz. De 10 kW de potenci Maquinaria y medios auxiliares instalación y fijación Módulo de sistema de protección de paso Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW			
Q100003A05	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	2,0988 h	109,56	229,9445
Q140000A01	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 20 t	296,5910 h	88,62	26.283,8944
Q140000A15	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 80 t	233,2000 h	162,09	37.799,3880
Q160201A01 Q160202A01	Cizalla eléctrica de 35 mm de diámetro Dobladora 35 mm de diámetro			
Q170001A01	Hidrosembradora 6.000 l	9,2450 h	43,08	398,2746
QMM100101	Ahoyadora	8,7883 h	5,45	47,8963
TOTAL				221.004,2063



**FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL**



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE III: COSTES DE LOS MATERIALES



MATERIALES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE	CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
MT01010001	AGUA	2.120,7107 m³	0,58	1.230,0122		4 kg/m²			
MT01030020	GRAVA SILÍCEA DE 20 A 40 mm	1.117,0530 m³	11,00	12.287,5830					
MT01030040	ZAHORRA ARTIFICIAL	1.815,1350 m³	8,00	14.521,0800					
MT01030112	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA M.B.	1.402,4573 t	9,25	12.972,7297	MT05020001	LÁMINA DE PVC DE 2,00 mm DE ESPESOR	1.270,5000 m²	4,86	6.174,6300
MT01030113	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA M.B.	520,5343 t	9,00	4.684,8083	MT05041000	Mortero de alta resistencia	1.176,0000 kg	0,90	1.058,4000
MT01030114	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 12/20 PARA M.B.	704,3287 t	9,00	6.338,9580	MT05041010	Resina de adherencia hormigón	14,7000 kg	13,54	199,0380
MT01030115	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 20/40 PARA M.B.	112,3753 t	8,70	977,6652	MT05041020	Mástico bituminoso	735,0000 kg	0,80	588,0000
MT01030200	CANON TIERRAS DE PRÉSTAMOS	5.270,8400 m³	2,46	12.966,2664	MT05041030	Anclajes metálicos M14	205,8000 ud	0,85	174,9300
MT01040005	BLOQUE DE PIEDRA PARA FORMACIÓN DE ESCOLLERA DE 200 A 400 KG DE PESO	714,7200 m³	12,49	8.926,8528	MT05045000	JUNTA DE DILATACIÓN CALZADA DE 50 mm DE RECORRIDO MÁXIMO	30,8700 m	66,25	2.045,1375
MT01060001	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 DE CONSISTENCIA BLANDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	29,8620 m³	44,83	1.338,7135	MT05050001	SUMINISTRO DE GEOTEXTIL NO TEJIDO TIPO 1	448,2000 m²	0,75	336,1500
					MT07010051	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60B4 ADH / C60 B4 CUR	5,3500 t	243,26	1.301,4410
					MT07010080	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60BF5 IMP	7,9450 t	305,00	2.423,2250
					MT07110010	FILLER DE APORTACIÓN	152,0400 t	36,35	5.526,6540
MT01060015	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	163,4050 m³	60,14	9.827,1767	MT07W010	KM TRANSPORTE ÁRIDOS	2.286,9000 t	0,04	91,4760
					MT07W110	KM TRANSPORTE HORMIGÓN	80,4000 m³	0,24	19,2960
					MT08010011	BETÚN ASFÁLTICO B50/70 (B 60/70)	135,4000 t	415,09	56.203,1860
MT01060045	HORMIGÓN ARMADO HA-25 DE CONSISTENCIA FLUIDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	6,1320 m³	66,21	405,9997	MT09010001	HITO DE ARISTA DE 155 cm DE TIPO I CLASE RA3	22,0000 ud	11,45	251,9000
					MT09010050	HITO KILOMÉTRICO S-570 DE 60 X 60 cm DE LADO, DE CLASE RA3	1,0000 ud	70,06	70,0600
MT01060050	HORMIGÓN ARMADO HA-30 DE CONSISTENCIA FLUIDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	784,4655 m³	73,75	57.854,3306	MT09010070	HITO DE VÉRTICE N-120 RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2	1,0000 ud	290,00	290,0000
MT01060055	HORMIGÓN ARMADO HA-35 DE CONSISTENCIA FLUIDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	658,1715 m³	76,40	50.284,3026	MT09010090	CAPTAFARO HORIZONTAL "OJO DE GATO" CON REFLECTANCIA A DOS CARAS	93,0000 ud	3,80	353,4000
MT01070015	MORTERO DE CEMENTO PORTLAND, MCP-5, DE DOSIFICACIÓN 1:4	5,2350 m³	77,67	406,6025	MT09010100	CAPTAFAROS TRIANGULAR BARRERA DOS CARAS H.I.	156,3750 ud	2,70	422,2125
					MT09030001	PLACA CIRCULAR DE 90 cm DE DIÁMETRO CON RA2	7,0000 ud	86,89	608,2300
MT01090020	ADHESIVO EPOXY PARA CAPTAFARO "OJOS DE GATO"	9,3000 kg	9,00	83,7000	MT09030020	PLACA TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO CON RA2	4,0000 ud	92,83	371,3200
MT01100005	ALAMBRE DE ATAR RECOCIDO Ø 1,3 mm	2.063,2460 kg	0,94	1.939,4512	MT09030080	PLACA RECTANGULAR DE 120 X 180 cm DE LADO CON RA2	2,0000 ud	183,14	366,2800
MT01100320	CLAVOS DE ACERO	11,7844 kg	1,27	14,9662	MT09030081	PLACA RECTANGULAR DE 30 X 135 cm DE LADO CON RA2	1,0000 ud	73,35	73,3500
MT01100321	PUNTAS 20 X 100	66,0024 kg	7,84	517,4588	MT09030082	PLACA RECTANGULAR DE 45 X 120 cm DE LADO CON RA2	2,0000 ud	78,44	156,8800
MT01110001	ACERO CORRUGADO B 500 S EN BARRAS ELABORADO	233,6000 kg	0,86	200,8960	MT09040005	BARRERA METÁLICA DOBLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN ALTA H1, ÍNDICE DE SEVERIDAD A, ANCHURA DE TRABAJO W4, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,70 m O INFERIOR i/ POSTES, UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES	287,0000 m	34,10	9.786,7000
MT01110005	ACERO CORRUGADO B 500 S EN BARRAS	216.395,5500 kg	0,60	129.837,3300					
MT01120001	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO PARA 10 USOS	8.552,2200 m	0,39	3.335,3658					
					MT09040060	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN ALTA H1, ÍNDICE DE SEVERIDAD A, ANCHURA DE TRABAJO W5, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,20 m O INFERIOR i/ POSTES, UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES	677,0000 m	34,20	23.153,4000
MT01120005	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO DE 22 mm PLANO PARA 10 USOS	554,0300 m²	1,25	692,5375					
MT01120010	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN MACHIHEMBRADO DE MADERA DE PINO DE 22 mm PLANO PARA 3 USOS	2.296,7100 m²	6,41	14.721,9111	MT09050020	CARTEL DE CHAPA DE ACERO CLASE RA3	87,0200 m²	127,59	11.102,8818
					MT09060005	MICROESFERAS DE VIDRIO	175,9600 kg	0,82	144,2872
MT01120015	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCÓPICO DE 5 m Y 150 USOS	8.575,5800 ud	0,18	1.543,6044	MT09060020	PINTURA TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE PARA MARCAS VIALES	1.221,0600 kg	0,94	1.147,7964
MT01120020	AMORTIZACIÓN DE PANEL METÁLICO PLANO PARA 40 USOS	40,7275 m²	1,94	79,0114	MT09070001	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	67,0000 m	8,57	574,1900
MT01120040	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	1.140,2960 kg	1,25	1.425,3700	MT09070010	POSTE DE 80 X 40 X 2 mm	698,3600 m	6,49	4.532,3564
MT01120046	MADERA DE PINO PARA ENTIBACIONES	19,7760 m³	179,01	3.540,1018	MT09070045	JUEGO DE TORNILLERÍA	0,4500 ud	2,07	0,9315
MT01120050	DESENCOFRANTE	572,2457 l	1,75	1.001,4300					
MT01AD200	ÁRIDO RODADO CLASIFICADO <25 MM	57,1725 t	2,45	140,0726					
MT01HM010	HORMIGÓN HM-20/P/20/I CENTRAL	2,6800 m³	68,45	183,4460					
MT02EU210	BAJANTE B-1PREF. 540X320X150-110	53,6000 m	15,02	805,0720	MT10010065	TUBO RANURADO DE PVC Ø 400 mm	120,0000 m	18,51	2.221,2000
MT03020185	VIGA PREFABRICADA DOBLE T DE 200 cm CANTO	550,0000 m	500,52	275.286,0000	MT10030005	MARCO CIRCULAR DE FUNDICIÓN DÚCTIL PARA POZO DE REGISTRO Y TAPA ABATIBLE, PASO LIBRE DE 600 mm DE DIÁMETRO Y CLASE D400 SEGÚN NORMA UNE-EN 124, COLOCADO CON MORTERO	2,4528 ud	72,34	177,4356
MT03030005	PRELOSA COLABORANTE DE HORMIGÓN ARMADADO HA-25	1.155,0000 m²	24,41	28.193,5500					
MT03040275	NEOPRENO ARMADO PARA APOYOS SUSTITUIBLE	349,0000 dm²	15,85	5.531,6500					
MT03050040	MACROFIBRA ESTRUCTURAL DE POLIPROPILENO DE 50 mm DE LONGITUD DESARROLLADA Y 0,70 mm	665,3569 kg	3,72	2.475,1277					
					MT12010001	BIACTIVADOR MICROBIANO	20,3390 kg	5,58	113,4916
MT05010001	LÁMINA DE IMPERMEABILIZACIÓN DE BETÚN ASFÁLTICO DE	1.270,5000 m²	4,72	5.996,7600	MT12020001	ESTABILIZADOR SINTÉTICO DE BASE ACRÍLICA	10,1695 kg	6,47	65,7967



MATERIALES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
MT12040001	ABONO MINERAL DE LIBERACIÓN MUY LENTO (15-8-11%+2MGO) GR	53,6210 kg	0,97	52,0124
MT12050001	ENCOJINAMIENTO PROTECTOR PARA HIDROSIEMBRAS	20,3390 kg	0,77	15,6610
MT12050020	CANON TIERRA VEGETAL DE PRÉSTAMO	184,9000 m³	2,92	539,9080
MT12070001	MEZCLA DE HIDROSIEMBRA DE ESPECIES HERBÁCEAS	25,8860 kg	3,32	85,9415
MT13EM030	TABLERO ENCOFRAR 22 MM. 4 P.	2,6800 m²	1,80	4,8240
MT16010001	REDACCIÓN DE "PROYECTO E INFORME DE PRUEBA DE CARGA" EN PUENTE ISOSTÁTICO	1,0000 ud	1.716,37	1.716,3700
MT16010050	REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE ISOSTÁTICO DE UN VANO > 20 m O EN EL 1ER VANO DE UN PUENTE DE VARIOS VANOS ISOSTÁTICOS DE LUCES > 20 m	1,0000 ud	2.618,85	2.618,8500
Grupo MT1				7.611,4908
MTU2250371	Cytisus scoparius (10-20 cm alt; bandeja forestal)	28,4850 ud	0,50	14,2425
MTU2251810	Retama sphaerocarpa (30-40 cm alt; contenedor)	28,4850 ud	1,98	56,4004
MTU2251938	Salvia lavandulifolia (10-20 cm alt; bandeja forestal)	28,4850 ud	0,47	13,3880
MTU2251941	Santolina rosmarinifolia (20-30 cm alt; bandeja forestal)	28,4850 ud	0,50	14,2425
MTU2252014	Teucrium capitatum (20-40 cm alt; contenedor)	28,4850 ud	1,75	49,8488
Grupo MTU				148,1222
TOTAL				809.875,2460



**FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL**



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

**APÉNDICE IV:
LISTADO DE JUSTIFICACIÓN
DE PRECIOS AUXILIARES**



CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
211.0020	t	BETÚN ASFÁLTICO EN MEZCLAS BITUMINOSAS 50/70 BETÚN ASFÁLTICO EN MEZCLAS BITUMINOSAS 50/70 (B 60/70).			
MT08010011	1,0000 t	BETÚN ASFÁLTICO B50/70 (B 60/70)	415,09	415,09	
		Materiales		415,09	
		Coste directo		415,09	
		Costes indirectos.....	6%	24,91	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....		440,00	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS			
300.0010	m²	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS i/ DESTOCONADO, ARRANQUE, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.			
MO00000002	0,0004 h	Capataz	20,54	0,01	
MO00000007	0,0008 h	Peón ordinario	16,60	0,01	
Q040007A10	0,0020 h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	65,92	0,13	
Q040401B01	0,0008 h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61	0,08	
Q060203A01	0,0040 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	0,32	
		Mano de obra		0,02	
		Maquinaria.....		0,53	
		Coste directo		0,55	
		Costes indirectos.....	6%	0,03	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....		0,58	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERØ EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
301.0040	m²	DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DE CUALQUIER TIPO O ESPESOR i/ BAJAS POR RENDIMIENTO POR PASO DE VEHÍCULOS, DEMOLICIÓN DE ACERAS, ISLETAS, BORDILLOS Y TODA CLASE DE PIEZAS ESPECIALES DE PAVIMENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.			
MO00000002	0,0040 h	Capataz	20,54	0,08	
MO00000006	0,0080 h	Peón especialista	16,77	0,13	
Q040006B10	0,0080 h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70	0,66	
Q030001A15	0,0080 h	Martillos demoledores hidráulicos. De 1000 kg de masa	7,74	0,06	
Q040101C01	0,0080 h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,60	
Q060204A01	0,0240 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	2,10	
		Mano de obra		0,21	
		Maquinaria.....		3,42	
		Coste directo		3,63	
		Costes indirectos.....	6%	0,22	

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
301.0130	m	LEVANTAMIENTO DE BARRERA METÁLICA BIONDA LEVANTAMIENTO DE BARRERA METÁLICA BIONDA i/ DESMONTAJE, ARRANQUE DE POSTES, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km			
MO00000002	0,0040 h	Capataz	20,54	0,08	
MO00000007	0,0360 h	Peón ordinario	16,60	0,60	
Q060204A01	0,0360 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	3,15	
Q040201A10	0,0180 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,80	
Q030001A10	0,0180 h	Martillos demoledores hidráulicos. De 600 kg de masa	5,26	0,09	
		Mano de obra		0,68	
		Maquinaria.....		4,04	
		Coste directo		4,72	
		Costes indirectos.....	6%	0,28	
		COSTE UNITARIO TOTAL		5,00	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS			
320.0020	m³	EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TIERRA EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TIERRA CON MEDIOS MECÁNICOS (TIPO EXCAVADORA O SIMILAR) SIN EXPLOSIVOS i/ AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEØ DE DESPRENDIMIENTOS, FORMACIÓN, Y PERFILADO DE CUNETAS, REFINO DE TALUDES, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.			
MO00000002	0,0004 h	Capataz	20,54	0,01	
MO00000007	0,0019 h	Peón ordinario	16,60	0,03	
Q040005C05	0,0038 h	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	129,02	0,49	
Q060204A01	0,0150 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	1,31	
		Mano de obra		0,04	
		Maquinaria.....		1,80	
		Coste directo		1,84	
		Costes indirectos.....	6%	0,11	
		COSTE UNITARIO TOTAL		1,95	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
321.0010	m³	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD< 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEØ DE			



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE km.						Q050202C01	0,0054 h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t	50,62	0,27	
						Q090201B01	0,0009 h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	0,07	
MO00000002	0,0019 h	Capataz	20,54	0,04							
MO00000007	0,0167 h	Peón ordinario	16,60	0,28							
Q040006B10	0,0167 h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70	1,38		Mano de obra 0,06					
Q060204A01	0,0330 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	2,89		Maquinaria..... 0,82					
Q020001A10	0,0167 h	Bomba sumergible. Para aguas sucias, motor eléctrico. De 2,5 kW	1,05	0,02		Materiales..... 0,15					
MT01100321	0,0267 kg	PUNTAS 20 X 100	7,84	0,21							
MT01120046	0,0080 m³	MADERA DE PINO PARA ENTIBACIONES	179,01	1,43							



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		Materiales			13,30
		Coste directo			19,89
		Costes indirectos	6%		1,19
		COSTE UNITARIO TOTAL.....			21,08
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con OCHO CÉNTIMOS			
400.0010	m³	HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN FORMACIÓN DE CUNETAS HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN FORMACIÓN DE CUNETAS i/ ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS Y JUNTAS.			
MO00000002	0,1620 h	Capataz	20,54	3,33	
MO00000003	0,3250 h	Oficial 1ª	20,36	6,62	
MO00000007	0,6500 h	Peón ordinario	16,60	10,79	
MT01060015	1,0500 m³	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y	60,14	63,15	
MT01120020	0,0250 m²	AMORTIZACIÓN DE PANEL METÁLICO PLANO PARA 40 USOS	1,94	0,05	
MT01120050	0,0180 l	DESENCOFRANTE	1,75	0,03	
MT01100320	0,0700 kg	CLAVOS DE ACERO	1,27	0,09	
		Mano de obra			20,74
		Materiales			63,32
		Coste directo			84,06
		Costes indirectos	6%		5,04
		COSTE UNITARIO TOTAL.....			89,10
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS			
410.0020	m³	HORMIGÓN ARMADO HA-25 EN FORMACIÓN DE ARQUETAS HORMIGÓN ARMADO HA-25 EN FORMACIÓN DE ARQUETAS, BAJANTES, EMBOCADURAS Y POZOS DE REGISTRO (TANTO "IN SITU" COMO PREFABRICADOS) CON UNA CUANTÍA DE ACERO IGUAL O INFERIOR A 40 kg/m³ i/ ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS, JUNTAS, CERCO Y TAPA.			
MO00000002	0,1900 h	Capataz	20,54	3,90	
MO00000003	0,4100 h	Oficial 1ª	20,36	8,35	
MO00000005	0,4100 h	Ayudante	16,87	6,92	
MO00000007	0,7800 h	Peón ordinario	16,60	12,95	
MT01060045	1,0500 m³	HORMIGÓN ARMADO HA-25 DE CONSISTENCIA FLUIDA Y	66,21	69,52	
MT01120015	4,0000 ud	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCÓPICO DE 5	0,18	0,72	
MT01120020	6,5000 m²	AMORTIZACIÓN DE PANEL METÁLICO PLANO PARA 40 USOS	1,94	12,61	
MT01120050	0,0180 l	DESENCOFRANTE	1,75	0,03	
MT01110001	40,0000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S EN BARRAS ELABORADO	0,86	34,40	
MT01100005	0,4000 kg	ALAMBRE DE ATAR RECOCIDO Ø 1,3 mm	0,94	0,38	
MT01100320	0,6910 kg	CLAVOS DE ACERO	1,27	0,88	
MT10030005	0,4200 ud	MARCO CIRCULAR DE FUNDICIÓN DÚCTIL PARA POZO DE	72,34	30,38	
Q081100A01	0,2000 h	Vibradores de hormigones. De 36 mm de diámetro	0,38	0,08	
Q081101A10	0,2000 h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para	1,36	0,27	
Q010000A30	0,0500 h	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia	16,01	0,80	
Q010302C10	0,0500 h	Compresor transportable con motor diésel. De pistones. Alta	17,61	0,88	
		Mano de obra			32,12
		Maquinaria			2,03
		Materiales			148,92

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		Coste directo			183,07
		Costes indirectos	6%		10,98
		COSTE UNITARIO TOTAL			194,05
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS			
414.0000	m³	MATERIAL FILTRANTE EN FORMACIÓN DE DREN MATERIAL FILTRANTE EN FORMACIÓN DE DREN, COMPUESTO POR ÁRIDO TRITURADO CLASIFICADO < 25 mm, COLOCADO EN ZANJA, INCLUSO NIVELACIÓN, RASANTEADO Y COMPACTACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, TERMINADO.			
MO00000002	0,0400 h	Capataz	20,54	0,82	
MO00000007	0,1500 h	Peón ordinario	16,60	2,49	
Q08RB020	0,1500 h	Bandeja vibrante de 300 kg.	1,59	0,24	
Q05RN010	0,0400 h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	9,51	0,38	
MT01AD200	1,6500 t	ÁRIDO RODADO CLASIFICADO <25 MM	2,45	4,04	
MT07W010	66,0000 t	KM TRANSPORTE ÁRIDOS	0,04	2,64	
		Mano de obra			3,31
		Maquinaria			0,62
		Materiales			6,68
		Coste directo			10,61
		Costes indirectos	6%		0,64
		COSTE UNITARIO TOTAL			11,25
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS			
424.0050	m	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 400 mm TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 400 mm RANURADO SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 cm DE ESPESOR, REVESTIDA CON GEOTEXTIL Y RELLENA CON GRAVA FILTRANTE HASTA 25 cm POR ENCIMA DEL TUBO Y CIERRE DE DOBLE SOLAPA DEL PAQUETE FILTRANTE REALIZADO CON EL PROPIO GEOTEXTIL CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.			
MO00000002	0,0180 h	Capataz	20,54	0,37	
MO00000003	0,0360 h	Oficial 1ª	20,36	0,73	
MO00000006	0,0720 h	Peón especialista	16,77	1,21	
MT10010065	1,0000 m	TUBO RANURADO DE PVC Ø 400 mm	18,51	18,51	
MT01030020	0,3490 m³	GRAVA SILÍCEA DE 20 A 40 mm	11,00	3,84	
MT05050001	3,7350 m²	SUMINISTRO DE GEOTEXTIL NO TEJIDO TIPO 1	0,75	2,80	
Q040201A01	0,0180 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	0,73	
		Mano de obra			2,31
		Maquinaria			0,73
		Materiales			25,15
		Coste directo			28,19
		Costes indirectos	6%		1,69
		COSTE UNITARIO TOTAL			29,88



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE			
430.0020	m	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS				Q050202B05	0,0180 h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 12 t	48,17	0,87				
		BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,40 m DE ANCHO INTERIOR i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE, EXCAVACIÓN, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, REJUNTADO CON HORMIGÓN O MORTERO Y P.P. DE EMBOCADURAS Y REMATES.	Q090201B01	0,0180 h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	1,45							
			Q060202A01	0,0540 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	3,90							
			MT01030040	1,0500 m³	ZAHORRA ARTIFICIAL	8,00	8,40							
			MT01010001	0,2000 m³	AGUA	0,58	0,12							
									Mano de obra	0,97				
									Maquinaria.....	7,67				
									Materiales.....	8,52				
									Coste directo	17,16				
									Costes indirectos.....	6%	1,03			
									COSTE UNITARIO TOTAL	18,19				
						Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS								
430.0021	m	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS				530.0030	t	EMULSIÓN C60BF5 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN EMULSIÓN C60BF5 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.						
		PASO SALVACUNETAS PASO SALVACUNETAS DE DIÁMETRO 500 mm							MO00000002	0,1200 h	Capataz	20,54	2,46	
									MO00000006	0,4800 h	Peón especialista	16,77	8,05	
									MO00000007	0,4800 h	Peón ordinario	16,60	7,97	
									Q090201B05	0,2400 h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego y lanza. Para una	88,03	21,13	
									Q100003A05	0,1200 h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	13,15	
									MT07010080	1,0000 t	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60BF5 IMP	305,00	305,00	
510.0010	m³	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO CÉNTIMOS				531.0010	t	EMULSIÓN C60B4 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA EMULSIÓN C60B4 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B4 CUR EN RIEGOS DE CURADO i/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.						
		ZAHORRA ARTIFICIAL ZAHORRA ARTIFICIAL i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.							MO00000002	0,2400 h	Capataz	20,54	4,93	
									MO00000006	0,9600 h	Peón especialista	16,77	16,10	
									MO00000007	0,9600 h	Peón ordinario	16,60	15,94	
									Q090201B05	0,4800 h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego y lanza. Para una	88,03	42,25	
									Q100003A05	0,2400 h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	26,29	
									MT07010051	1,0000 t	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60B4 ADH / C60 B4 CUR	243,26	243,26	
								Mano de obra	36,97					
								Maquinaria.....	68,54					
								Materiales.....	243,26					
								Coste directo	348,77					
MO00000002	0,0180 h	Capataz	20,54	0,37										
MO00000007	0,0360 h	Peón ordinario	16,60	0,60										
Q040601B01	0,0180 h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28	1,45										



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		Costes indirectos.....		6%	20,93
		COSTE UNITARIO TOTAL.....			369,70
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS			
542.0030	t	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC16 SURF D MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC16 SURF D (D-12 RODADURA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.			
MO00000002	0,0129 h	Capataz	20,54	0,26	
MO00000003	0,0514 h	Oficial 1ª	20,36	1,05	
MO00000007	0,0514 h	Peón ordinario	16,60	0,85	
Q040101C01	0,0129 h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,96	
Q090301A01	0,0129 h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontinua	395,22	5,10	
Q060202A01	0,0771 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	5,57	
Q090401A01	0,0129 h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con	90,91	1,17	
Q050102A01	0,0129 h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7	54,88	0,71	
Q050205B01	0,0129 h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tandem	51,54	0,66	
MT01030112	0,5415 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA M.B.	9,25	5,01	
MT01030113	0,2945 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA M.B.	9,00	2,65	
MT01030114	0,1140 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 12/20 PARA M.B.	9,00	1,03	
		Mano de obra			2,16
		Maquinaria.....			14,17
		Materiales.....			8,69
		Coste directo			25,02
		Costes indirectos.....		6%	1,50
		COSTE UNITARIO TOTAL.....			26,52
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS			

542.0060	t	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN D MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN D (D-20 INTERMEDIA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.			
MO00000002	0,0129 h	Capataz	20,54	0,26	
MO00000003	0,0514 h	Oficial 1ª	20,36	1,05	
MO00000007	0,0514 h	Peón ordinario	16,60	0,85	
Q040101C01	0,0129 h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,96	
Q090301A01	0,0129 h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontinua	395,22	5,10	
Q060202A01	0,0771 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	5,57	
Q090401A01	0,0129 h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con	90,91	1,17	
Q050102A01	0,0129 h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7	54,88	0,71	
Q050205B01	0,0129 h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tandem	51,54	0,66	
MT01030112	0,5700 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA M.B.	9,25	5,27	
MT01030113	0,1900 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA M.B.	9,00	1,71	
MT01030114	0,1520 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 12/20 PARA M.B.	9,00	1,37	
MT01030115	0,0380 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 20/40 PARA M.B.	8,70	0,33	
		Mano de obra			2,16
		Maquinaria.....			14,17
		Materiales.....			8,68

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		Coste directo			25,01
		Costes indirectos.....		6%	1,50
		COSTE UNITARIO TOTAL			26,51
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS			
542.0100	t	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC32 BASE G MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC32 BASE G (G-25 BASE), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.			
MO00000002	0,0129 h	Capataz	20,54	0,26	
MO00000003	0,0514 h	Oficial 1ª	20,36	1,05	
MO00000007	0,0514 h	Peón ordinario	16,60	0,85	
Q040101C01	0,0129 h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,96	
Q090301A01	0,0129 h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontinua	395,22	5,10	
Q060202A01	0,0771 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	5,57	
Q090401A01	0,0129 h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con	90,91	1,17	
Q050102A01	0,0129 h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7	54,88	0,71	
Q050205B01	0,0129 h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tandem	51,54	0,66	
MT01030112	0,4085 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA M.B.	9,25	3,78	
MT01030113	0,1235 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA M.B.	9,00	1,11	
MT01030114	0,3610 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 12/20 PARA M.B.	9,00	3,25	
MT01030115	0,0570 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 20/40 PARA M.B.	8,70	0,50	
		Mano de obra			2,16
		Maquinaria.....			14,17
		Materiales.....			8,64
		Coste directo			24,97
		Costes indirectos.....		6%	1,50
		COSTE UNITARIO TOTAL			26,47
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS			

600.0010	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.			
MO00000002	0,0010 h	Capataz	20,54	0,02	
MO00000003	0,0030 h	Oficial 1ª	20,36	0,06	
MO00000005	0,0030 h	Ayudante	16,87	0,05	
MT01100005	0,0100 kg	ALAMBRE DE ATAR RECOCIDO Ø 1,3 mm	0,94	0,01	
MT01110005	1,0500 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S EN BARRAS	0,60	0,63	
Q060202A01	0,0010 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,07	
Q160202A01	0,0030 h	Dobladora 35 mm de diámetro	6,61	0,02	
Q160201A01	0,0030 h	Cizalla eléctrica de 35 mm de diámetro	8,38	0,03	
		Mano de obra			0,13
		Maquinaria.....			0,12
		Materiales.....			0,64
		Coste directo			0,89
		Costes indirectos.....		6%	0,05



CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN
--------	--------------	---------

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		0,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
610.0010	m³		HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150			
				HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.		
MO00000002	0,0100	h	Capataz	20,54	0,21	
MO00000003	0,0300	h	Oficial 1ª	20,36	0,61	
MO00000007	0,0400	h	Peón ordinario	16,60	0,66	
MT01060001	1,0500	m³	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 DE CONSISTENCIA BLANDA	44,83	47,07	
Q081100A05	0,1300	h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,44	0,06	
Q081101A10	0,1300	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para	1,36	0,18	
				Mano de obra		1,48
				Maquinaria		0,24
				Materiales		47,07
				Coste directo		48,79
				Costes indirectos.....	6%	2,93
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		51,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS						
610.0070	m³		HORMIGÓN PARA ARMAR EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, TABLEROS			
				HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.		
MO00000002	0,0520	h	Capataz	20,54	1,07	
MO00000003	0,2300	h	Oficial 1ª	20,36	4,68	
MO00000007	0,2880	h	Peón ordinario	16,60	4,78	
MT01060050	1,0500	m³	HORMIGÓN ARMADO HA-30 DE CONSISTENCIA FLUIDA Y	73,75	77,44	
Q081100A05	0,1730	h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,44	0,08	
Q081101A10	0,1730	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para	1,36	0,24	
Q080702C01	0,0360	h	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma. Para una	190,85	6,87	
				Mano de obra		10,53
				Maquinaria		7,19
				Materiales		77,44
				Coste directo		95,16
				Costes indirectos.....	6%	5,71
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		100,87
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
610.0090	m³		HORMIGÓN PARA ARMAR HA-35 EN CIMENTACIONES			
				HORMIGÓN PARA ARMAR HA-35 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.		
MO00000002	0,0450	h	Capataz	20,54	0,92	
MO00000003	0,2000	h	Oficial 1ª	20,36	4,07	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO00000007	0,2500	h	Peón ordinario	16,60	4,15	
MT01060055	1,0500	m³	HORMIGÓN ARMADO HA-35 DE CONSISTENCIA FLUIDA Y	76,40	80,22	
Q081100A05	0,1500	h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,44	0,07	
Q081101A10	0,1500	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para	1,36	0,20	
Q080702C01	0,0220	h	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma. Para una	190,85	4,20	
				Mano de obra		9,14
				Maquinaria.....		4,47
				Materiales.....		80,22
				Coste directo		93,83
				Costes indirectos.....	6%	5,63
				COSTE UNITARIO TOTAL		99,46
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
614.1060	m		VIGA PREFABRICADA DOBLE T DE H=200 cm VIGA PREFABRICADA DOBLE T DE H=200 cm i/ TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y TODOS LOS MATERIALES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.			
MO00000003	0,0450	h	Oficial 1ª	20,36	0,92	
MO00000002	0,2520	h	Capataz	20,54	5,18	
MO00000007	0,3220	h	Peón ordinario	16,60	5,35	
MT03020185	1,0000	m	VIGA PREFABRICADA DOBLE T DE 200 cm CANTO	500,52	500,52	
Q140000A15	0,2560	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno	162,09	41,50	
				Mano de obra		11,45
				Maquinaria.....		41,50
				Materiales.....		500,52
				Coste directo		553,47
				Costes indirectos.....	6%	33,21
				COSTE UNITARIO TOTAL		586,68
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
630.3000	m²		PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE HASTA 6 cm DE ESPESOR, COMPLETAMENTE EJECUTADA i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN.			
MO00000002	0,0180	h	Capataz	20,54	0,37	
MO00000003	0,1500	h	Oficial 1ª	20,36	3,05	
MO00000007	0,2500	h	Peón ordinario	16,60	4,15	
MT03030005	1,0000	m²	PRELOSA COLABORANTE DE HORMIGÓN ARMADADO HA-25	24,41	24,41	
Q140000A15	0,0800	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno	162,09	12,97	
				Mano de obra		7,57
				Maquinaria.....		12,97
				Materiales.....		24,41
				Coste directo		44,95
				Costes indirectos.....	6%	2,70



CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN
--------	--------------	---------

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		47,65
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
658.0010	m³		ESCOLLERA COLOCADA DE 200/400 kg ESCOLLERA COLOCADA DE 200/400 kg EN ELEMENTOS DE DRENAJE O PROTECCIÓN FLUVIAL, EN CONTRAFUERTE DRENANTES, O PARA CIMENTACIÓN DE MUROS Y OTRAS ESTRUCTURAS.			
MO00000003	0,0220	h	Oficial 1ª	20,36	0,45	
MO00000007	0,0220	h	Peón ordinario	16,60	0,37	
Q040103A01	0,2100	h	Cargadoras sobre cadenas. De 90 kW de potencia (1,7 m³)	73,32	15,40	
Q060206A01	0,0220	h	Camión. Con caja basculante 8x4. De 323 kW de potencia	103,43	2,28	
MT01040005	1,0000	m³	BLOQUE DE PIEDRA PARA FORMACIÓN DE ESCOLLERA DE	12,49	12,49	
				Mano de obra		0,82
				Maquinaria		17,68
				Materiales		12,49
				Coste directo		30,99
				Costes indirectos.....	6%	1,86
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		32,85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
660.0010	m²		ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.			
MO00000002	0,0200	h	Capataz	20,54	0,41	
MO00000003	0,2500	h	Oficial 1ª	20,36	5,09	
MO00000007	0,4000	h	Peón ordinario	16,60	6,64	
MT01120001	3,0000	m	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO PARA 10	0,39	1,17	
MT01120015	3,0000	ud	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCÓPICO DE 5	0,18	0,54	
MT01120005	1,0000	m²	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO DE 22 mm	1,25	1,25	
MT01120050	0,2000	l	DESENCOFRANTE	1,75	0,35	
MT01120040	0,4000	kg	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	1,25	0,50	
Q140000A01	0,1000	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno	88,62	8,86	
				Mano de obra		12,14
				Maquinaria		8,86
				Materiales		3,81
				Coste directo		24,81
				Costes indirectos.....	6%	1,49
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		26,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS						
660.0030	m²		ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHIHEMBRADA i/			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.						
MO00000002	0,0200	h	Capataz	20,54	0,41	
MO00000003	0,2500	h	Oficial 1ª	20,36	5,09	
MO00000007	0,4000	h	Peón ordinario	16,60	6,64	
MT01120001	3,0000	m	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO PARA 10	0,39	1,17	
MT01120010	1,0000	m²	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN MACHIHEMBRADO DE MADERA	6,41	6,41	
MT01120015	3,0000	ud	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCÓPICO DE 5	0,18	0,54	
MT01120050	0,2000	l	DESENCOFRANTE	1,75	0,35	
MT01120040	0,4000	kg	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	1,25	0,50	
Q140000A01	0,1000	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno	88,62	8,86	
				Mano de obra		12,14
				Maquinaria.....		8,86
				Materiales.....		8,97
				Coste directo		29,97
				Costes indirectos.....	6%	1,80
				COSTE UNITARIO TOTAL		31,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
690.0030	m²	IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS DE PUENTES MPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS DE PUENTES, CON SOLUCIÓN BICAPA CONSTITUÍDA POR: LÍQUIDO DE CAUCHO SINTÉTICO Y BETÚN POLIMERIZADO, PLACAS DE PROTECCIÓN PREFORMADAS DE 3 mm DE ESPESOR Y CINTA AUTOADHESIVA PARA JUNTAS. TOTALMENTE INSTALADA.				
MO00000003	0,5750	h	Oficial 1ª	20,36	11,71	
MO00000005	0,2440	h	Ayudante	16,87	4,12	
MT07010080	0,0010	t	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60BF5 IMP	305,00	0,31	
MT05020001	1,1000	m²	LÁMINA DE PVC DE 2,00 mm DE ESPESOR	4,86	5,35	
MT05010001	1,1000	m²	LÁMINA DE IMPERMEABILIZACIÓN DE BETÚN ASFÁLTICO DE	4,72	5,19	
				Mano de obra		15,83
				Materiales.....		10,85
				Coste directo		26,68
				Costes indirectos.....	6%	1,60
				COSTE UNITARIO TOTAL		28,28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS						
692.0100	dm³	APARATO DE APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO APARATO DE APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO (STANDARD, ANCLADO O GOFRADO) SUSTITUIBLE, TOTALMENTE COLOCADO i/ NIVELACIÓN DEL APOYO CON MORTERO ESPECIAL DE ALTA RESISTENCIA Y AUTONIVELANTE.				
MO00000002	0,0290	h	Capataz	20,54	0,60	
MO00000003	0,1110	h	Oficial 1ª	20,36	2,26	
MO00000007	0,2000	h	Peón ordinario	16,60	3,32	



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MT01070015	0,0150 m³	MORTERO DE CEMENTO PORTLAND, MCP-5, DE	77,67	1,17				Costes indirectos.....	6%	102,98	
MT03040275	1,0000 dm²	NEOPRENO ARMADO PARA APOYOS SUSTITUIBLE	15,85	15,85							
Q140000A01	0,0330 h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno	88,62	2,92							
								COSTE UNITARIO TOTAL		1.819,35	
		Mano de obra		6,18				Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS DIECINUEVE			
		Maquinaria		2,92				EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS			
		Materiales		17,02		695.0060	ud	REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA			
								REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE ISOSTÁTICO DE UN			
								VANO > 20 m O EN EL 1ER VANO DE UN PUENTE DE VARIOS VANOS			
								ISOSTÁTICOS DE LUCES > 20 m.			
		Coste directo		26,12							
		Costes indirectos.....	6%	1,57		MT16010050	1,0000 ud	REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE	2.618,85	2.618,85	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....		27,69							
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y									
		NUEVE CÉNTIMOS									
694.0010	m	JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 50 mm						Materiales		2.618,85	
		JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 50 mm DE MOVIMIENTO									
		MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA i/ P.P. DE						Coste directo		2.618,85	
		OPERACIONES DE CORTE Y DEMOLICIÓN, PERFORACIONES, RESINA						Costes indirectos.....	6%	157,13	
		EPOXI, PERNOS, ANCLAJES QUÍMICOS Y SELLADORES.						COSTE UNITARIO TOTAL		2.775,98	
								Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS SETENTA Y			
								CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
MO00000002	0,5000 h	Capataz	20,54	10,27							
MO00000003	1,0000 h	Oficial 1ª	20,36	20,36							
MO00000007	3,0000 h	Peón ordinario	16,60	49,80		700.0010	m	MARCA VIAL DE 10 cm			
Q010302C10	1,5000 h	Compresor transportable con motor diésel. De pistones. Alta	17,61	26,42				MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE,			
Q090503A01	1,5000 h	Equipos auxiliares para pavimentación. Cortadora de juntas. Para	6,21	9,32				TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 10 cm DE ANCHO i/			
Q030000B01	1,0000 h	Martillo manual picador neumático. De 9 kg de masa	1,07	1,07				PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA			
MT05045000	1,0500 m	JUNTA DE DILATACIÓN CALZADA DE 50 mm DE RECORRIDO	66,25	69,56				LONGITUD REALMENTE PINTADA).			
MT05041000	40,0000 kg	Mortero de alta resistencia	0,90	36,00							
MT05041010	0,5000 kg	Resina de adherencia hormigón	13,54	6,77							
MT05041020	25,0000 kg	Mástico bituminoso	0,80	20,00		MO00000003	0,0020 h	Oficial 1ª	20,36	0,04	
MT05041030	7,0000 ud	Anclajes metálicos M14	0,85	5,95		Q100002A05	0,0020 h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	0,08	
						Q100003A01	0,0010 h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de	26,87	0,03	
						Q040105A01	0,0010 h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	0,03	
						MT09060020	0,3000 kg	PINTURA TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE PARA MARCAS	0,94	0,28	
						MT09060005	0,0500 kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,82	0,04	
		Mano de obra		80,43							
		Maquinaria		36,81				Mano de obra		0,04	
		Materiales		138,28				Maquinaria.....		0,14	
								Materiales		0,32	
		Coste directo		255,52							
		Costes indirectos.....	6%	15,33				Coste directo		0,50	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....		270,85				Costes indirectos.....	6%	0,03	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA EUROS con						COSTE UNITARIO TOTAL		0,53	
		OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS						Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y TRES			
695.0010	ud	REDACCIÓN DE "INFORME DE PRUEBA DE CARGA"						CÉNTIMOS			
		REDACCIÓN DE "PROYECTO E INFORME DE PRUEBA DE CARGA"									
		DESCRIBIENDO LOS MEDIOS EMPLEADOS Y LOS RESULTADOS									
		OBTENIDOS i/ LA REALIZACIÓN DE LOS CÁLCULOS Y LA DEFINICIÓN				700.0120	m²	MARCA VIAL EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS			
		DE LOS PLANOS QUE SE CONSIDERE NECESARIO, EN PUENTES						MARCA VIAL DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO			
		ISOSTÁTICOS.						TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS			
MT16010001	1,0000 ud	REDACCIÓN DE "PROYECTO E INFORME DE PRUEBA DE	1.716,37	1.716,37							
						MO00000003	0,0100 h	Oficial 1ª	20,36	0,20	
						Q100002A05	0,0100 h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	0,38	
		Materiales		1.716,37		Q100003A01	0,0010 h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de	26,87	0,03	
						Q040105A01	0,0010 h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	0,03	
						MT09060020	3,0000 kg	PINTURA TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE PARA MARCAS	0,94	2,82	
		Coste directo		1.716,37		MT09060005	0,5000 kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,82	0,41	



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

[illegible]



CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		DE EMPLEO.			
MO00000003	0,5000 h	Oficial 1ª	20,36	10,18	
MO00000007	2,0000 h	Peón ordinario	16,60	33,20	
MT09030080	1,0000 ud	PLACA RECTANGULAR DE 120 X 180 cm DE LADO CON RA2	183,14	183,14	
MT09070001	9,0000 m	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	8,57	77,13	
MT01060015	0,6400 m³	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y	60,14	38,49	
Q060201A01	0,0500 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90	
Q040201A01	0,3500 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	14,28	
		Mano de obra		43,38	
		Maquinaria.....		17,18	
		Materiales		298,76	
		Coste directo		359,32	
		Costes indirectos	6%	21,56	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....		380,88	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
701.0211	ud	SEÑAL RECTANGULAR DE 30X135 CM DE LADO SEÑAL RECTANGULAR DE 30X135 CM DE LADO, RETROREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTES GALVANIZADOS, FIJADOS A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.			
MO00000003	0,5000 h	Oficial 1ª	20,36	10,18	
MO00000007	1,0000 h	Peón ordinario	16,60	16,60	
MT09030081	1,0000 ud	PLACA RECTANGULAR DE 30 X 135 cm DE LADO CON RA2	73,35	73,35	
MT09070001	3,5000 m	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	8,57	30,00	
MT01060015	0,1600 m³	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y	60,14	9,62	
Q060201A01	0,0250 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	1,45	
Q040201A01	0,1500 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	6,12	
		Mano de obra		26,78	
		Maquinaria.....		7,57	
		Materiales		112,97	
		Coste directo		147,32	
		Costes indirectos	6%	8,84	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....		156,16	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con DIECISEÍS CÉNTIMOS			
701.0212	ud	SEÑAL RECTANGULAR DE 45X120 CM DE LADO SEÑAL RECTANGULAR DE 45X120 CM DE LADO, RETROREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTES GALVANIZADOS, FIJADOS A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.			
MO00000003	0,5000 h	Oficial 1ª	20,36	10,18	

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO00000007	1,0000 h	Peón ordinario	16,60	16,60	
MT09030082	1,0000 ud	PLACA RECTANGULAR DE 45 X 120 cm DE LADO CON RA2	78,44	78,44	
MT09070001	3,5000 m	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	8,57	30,00	
MT01060015	0,1600 m³	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y	60,14	9,62	
Q060201A01	0,0250 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	1,45	
Q040201A01	0,1500 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	6,12	
		Mano de obra		26,78	
		Maquinaria.....		7,57	
		Materiales		118,06	
		Coste directo		152,41	
		Costes indirectos.....	6%	9,14	
		COSTE UNITARIO TOTAL		161,55	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
701.0220	m²	CARTEL TIPO FLECHA EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, CON RA3 CARTEL TIPO FLECHA EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETROREFLECTANTE CLASE RA3, i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.			
MO00000003	0,2500 h	Oficial 1ª	20,36	5,09	
MO00000007	1,2000 h	Peón ordinario	16,60	19,92	
MT09050020	1,0000 m²	CARTEL DE CHAPA DE ACERO CLASE RA3	127,59	127,59	
MT09070010	8,0000 m	POSTE DE 80 X 40 X 2 mm	6,49	51,92	
MT01060015	0,5000 m³	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y	60,14	30,07	
Q060201A01	0,0500 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90	
Q040201A01	0,3000 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	12,24	
		Mano de obra		25,01	
		Maquinaria.....		15,14	
		Materiales		209,58	
		Coste directo		249,73	
		Costes indirectos.....	6%	14,98	
		COSTE UNITARIO TOTAL		264,71	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS			
701.0240	m²	CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RA3 CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETROREFLECTANTE DE CLASE RA3, i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.			
MO00000003	0,2500 h	Oficial 1ª	20,36	5,09	
MO00000007	1,2000 h	Peón ordinario	16,60	19,92	
MT09050020	1,0000 m				



Coste directo		39,71
Costes indirectos.....	6%	2,38



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<div>COSTE UNITARIO TOTAL.....42,09</div>						<div>ESPECIES: RETAMA SPHAEROCARPA, CYTISUS SCOPARIUS, SALVIA LAVANDULIFOLIA, SANTOLINA ROSMARINIFOLIA Y TEUCRIUM CAPITATUM A UNA DENSIDAD DE 1UD/7M2 Y EN IGUAL PROPORCIÓN, INCLUSO SUMINISTRO, APERTURA DE HOYOS, ABONADO, PLANTACIÓN Y PRIMER RIEGO.</div>					
704.0050	m	BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN H1, ANCHURA DE TRABAJO W4 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,70 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA (INCLUIR EN PPTP).				MO00000004	0,0100 h	Oficial 1ª	20,36	0,20	
						MO00000006	0,0100 h	Peón especialista	16,77	0,17	
						MT01010001	0,0500 m³	AGUA	0,58	0,03	
						MTU2251810	0,0290 ud	Retama sphaerocarpa (30-40 cm alt; contenedor)	1,98	0,06	
						MTU2250371	0,0290 ud	Cytisus scoparius (10-20 cm alt; bandeja forestal)	0,50	0,01	
						MTU2251938	0,0290 ud	Salvia lavandulifolia (10-20 cm alt; bandeja forestal)	0,47	0,01	
						MTU2251941	0,0290 ud	Santolina rosmarinifolia (20-30 cm alt; bandeja forestal)	0,50	0,01	
						MTU2252014	0,0290 ud	Teucrium capitatum (20-40 cm alt; contenedor)	1,75	0,05	
						QMM100101	0,0100 h	Ahoyadora	5,45	0,05	
MO00000003	0,0670 h	Oficial 1ª	20,36	1,36							
MO00000007	0,2010 h	Peón ordinario	16,60	3,34							
MO00000005	0,0670 h	Ayudante	16,87	1,13							
Q060202A01	0,0040 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,29							
Q100001B01	0,0170 h	Maquina colocación bionda. Automotriz. De 10 kW de potenci	11,29	0,19							
MT09010100	0,2500 ud	CAPTAFAROS TRIANGULAR BARRERA DOS CARAS H.I.	2,70	0,68							
MT09040005	1,0000 m	BARRERA METÁLICA DOBLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN	34,10	34,10							



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS, RETIRADA DE MATERIALES SOBRANTES O DESECHADOS, ESCOMBROS, OBRAS AUXILIARES, INSTALACIONES, ALMACENES Y EDIFICIOS NO NECESARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA, EN TODA LA ZONA DE SERVIDUMBRE Y AFECCIÓN DE LA VÍA, Y EN LOS TERRENOS QUE HAYAN SIDO OCUPADOS TEMPORALMENTE, DEBIENDO QUEDAR UNOS Y OTROS EN SITUACIÓN ANÁLOGA A COMO SE ENCONTRABAN ANTES DE LA OBRA O SIMILAR A LOS DE SU ENTORNO.			
			Sin descomposición		3.200,00
		Otros			3.200,00
		Costes indirectos	6%	192,00	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....			3.392,00
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS			
E0542.200	t	FILLER DE APORTACIÓN FILLER DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.			
MT07110010	1,0000 t	FILLER DE APORTACIÓN	36,35	36,35	
		Materiales			36,35
		Coste directo			36,35
		Costes indirectos	6%	2,18	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....			38,53
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS			



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 24:
PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO
DE LA ADMINISTRACIÓN



ÍNDICE

1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN:	3
--	---



1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN:

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
CAPÍTULO 01	TRABAJOS PREVIOS	23.272,07	1,83
CAPÍTULO 02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	28.103,72	2,21
CAPÍTULO 03	FIRMES.....	177.834,73	14,01
CAPÍTULO 04	DRENAJE	30.208,90	2,38
CAPÍTULO 05	ESTRUCTURAS	922.279,60	72,68
CAPÍTULO 06	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....	57.727,40	4,55
CAPÍTULO 07	ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA	2.820,17	0,22
CAPÍTULO 08	OBRAS COMPLEMENTARIAS	3.392,00	0,27
CAPÍTULO 09	GESTIÓN DE RESIDUOS	8.159,65	0,64
CAPÍTULO 10	SEGURIDAD Y SALUD	15.239,54	1,20
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		1.269.037,78	
13,00 % Gastos generales ..		164.974,91	
6,00 % Beneficio industrial		76.142,27	
Suma		241.117,18	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		1.510.154,96	
21% IVA.....		317.132,54	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		1.827.287,50	
Expropiaciones		30.814,52	
PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN		1.858.102,02	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL CIENTO DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

En A Coruña, Septiembre de 2020

El autor del proyecto,

Jorge del Valle Corte



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 25:
FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN:..... 3

2. NORMATIVA:..... 3

3. CÁLCULO: 3

4. FÓRMULA PROPUESTA: 4



1. INTRODUCCIÓN:

En el presente anejo se incluye la fórmula polinómica que se propone para la revisión de precios del contrato de ejecución de las obras definidas en el presente proyecto.

2. NORMATIVA:

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 103, 104 y 105 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el Artículo 104 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y lo dispuesto en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

La Orden Circular 31/2012, de diciembre de 2012, incluye instrucciones para la propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.

3. CÁLCULO:

De acuerdo con la mencionada Orden Circular, el presupuesto de ejecución material del proyecto de construcción se divide en clases de obra, tratando de que estas clases de obra se correspondan como máximo con capítulos o subcapítulos del presupuesto.

Se asigna a cada clase de obra los coeficientes de la fórmula polinómica que mejor le corresponde, eligiendo a estos efectos, fórmulas recogidas en el Anexo II dentro del Real Decreto 1359/2011.

En las clases de obra que se correspondan fundamentalmente con partidas que por su naturaleza no deban ser objeto de revisión de precios, se asigna a toda la clase de obra un coeficiente igual a la unidad en el término no revisable.

Se emplean las siguientes fórmulas para cada clase de obra:

Clases de obra	Fórmula sugerida
Movimientos de tierras	245
Drenaje	511
Firmes y pavimentos	151
Estructuras	111
Señalización horizontal	161
Señalización vertical y balizamiento	171
Defensas metálicas	172
Ordenación ecológica	711
Limpieza y terminación de las obras	No revisable
Gestión de residuos	No revisable
Seguridad y salud	No revisable

Fuente: Anexo II del Real Decreto 1359/2011

Se considera que la fórmula correspondiente al presente proyecto es la resultante de ponderar las fórmulas correspondientes a cada clase de obra con pesos iguales a las proporciones en que las diferentes clases de obra componen el presupuesto de ejecución material del proyecto.

Con esta forma operativa se obtiene el siguiente cuadro:



	CLASE DE OBRAS	PEM	%	FÓRMULA	A	B	C	E	F	L	M	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	Z
1	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	28.103,72 €	2,21	245	0	0,01	0,11	0,15	0	0	0,01	0	0,02	0	0,22	0,13	0	0	0	0,01	0,34
2	DRENAJE	30.208,90 €	2,38	511	0	0,01	0,06	0,05	0	0	0,01	0,05	0,05	0	0,12	0,08	0	0	0	0	0,57
3	FIRMES	177.834,73 €	14,01	151	0	0,4	0,07	0,14	0	0	0	0	0	0,01	0,14	0	0	0	0	0	0,24
4	ESTRUCTURAS	922.279,60 €	72,68	111	0,01	0,05	0,12	0,09	0,01	0	0,01	0	0,03	0,01	0,08	0,23	0,01	0	0	0	0,35
5	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	1.769,89 €	0,14	161	0	0	0	0,14	0	0	0	0	0	0,33	0	0,01	0	0	0,08	0	0,44
6	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	26.211,31 €	2,07	171	0,04	0	0,02	0,02	0	0	0	0	0,12	0	0,01	0,5	0	0	0	0	0,29
7	DEFENSAS	28.494,93 €	2,25	172	0	0	0,02	0,03	0	0	0	0	0,02	0	0,01	0,73	0	0	0	0	0,19
8	ORDENACIÓN ECOLÓGICA	2.820,17 €	0,22	711	0	0	0	0,04	0	0	0	0,11	0,09	0	0	0	0	0	0	0	0,76
9	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LA OBRA	3.392,00 €	0,27	9999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10	GESTIÓN DE RESIDUOS	8.159,65 €	0,64	9999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11	SEGURIDAD Y SALUD	15.239,54 €	1,20	9999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		1.269.037,78 €	100,00%	-	0,00	0,13	0,08	0,12	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00	0,15	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37

De esta forma, la fórmula obtenida es la siguiente:

$$K_t = 0,13 \frac{B_t}{B_o} + 0,08 \frac{C_t}{C_o} + 0,12 \frac{E_t}{E_o} + 0,01 \frac{M_t}{M_o} + 0,01 \frac{O_t}{O_o} + 0,02 \frac{P_t}{P_o} + 0,15 \frac{R_t}{R_o} + 0,11 \frac{S_t}{S_o} + 0,37$$

4. FÓRMULA PROPUESTA:

Con la fórmula obtenida, se busca, dentro del conjunto de fórmulas-tipo recogidas en el Real Decreto 1359/2011, la fórmula tipo más parecida a la obtenida anteriormente.

Comparando la fórmula obtenida, con las fórmulas aprobadas por el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, se propone como fórmula tipo la siguiente:

Fórmula N° 141. Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas

$$K_t = 0,01 \frac{A_t}{A_o} + 0,05 \frac{B_t}{B_o} + 0,09 \frac{C_t}{C_o} + 0,11 \frac{E_t}{E_o} + 0,01 \frac{M_t}{M_o} + 0,01 \frac{O_t}{O_o} + 0,02 \frac{P_t}{P_o} + 0,01 \frac{Q_t}{Q_o} + 0,12 \frac{R_t}{R_o} + 0,17 \frac{S_t}{S_o} + 0,01 \frac{U_t}{U_o} + 0,39$$

Su aplicación afectará a la totalidad de capítulos que integran el Proyecto con un Presupuesto de Ejecución Material de UN MILLÓN DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CENTIMOS (1.269.037,78 €). Los significados de los símbolos de los materiales básicos son los siguientes:

- A: aluminio.
- B: materiales bituminosos.
- C: cemento.
- E: energía.
- F: focos y luminarias.
- L: materiales cerámicos.
- M: madera.
- O: plantas.
- P: productos plásticos.
- Q: productos químicos.
- R: áridos y rocas.



- S: materiales siderúrgicos.
- T: materiales electrónicos.
- U: cobre.
- V: vidrio.
- X: materiales explosivos.

En la fórmula propuesta, se representan con el subíndice t los valores de los índices de precios de cada material en el mes que corresponde al periodo de ejecución del contrato cuyo importe es objeto de revisión, así como el coeficiente K_t de revisión obtenido de la fórmula, y se representan con el subíndice o los valores de los índices de precios de cada material en la fecha de la adjudicación.



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 26:
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN:..... 3

2. NORMATIVA: 3

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS:..... 3

4. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS:..... 4

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA:..... 5

5.1. POLÍTICA DE COMPRAS:..... 5

5.2. ALMACENAMIENTO: 5

5.3. ACTIVIDADES: 5

5.4. EXCAVACIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRAS:..... 6

5.5. ENCOFRADO-DESENCOFRADO: 6

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN: 6

7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA:..... 6

8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN:..... 8

APÉNDICE I : RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES

APÉNDICE II: CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS



1. INTRODUCCIÓN:

Con el presente anejo se pretende dar cumplimiento al RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y en particular por la imposición dada en el Artículo 4.1. sobre las Obligaciones del productor, entre las que figura la inclusión en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de RCD's.

Debido al carácter académico del proyecto sólo se estudiará la gestión de los residuos principales que se generarán en la obra. Por otro lado, de forma genérica se abordarán medidas y operaciones generales para la gestión de los residuos en la obra. Finalmente se redactará el correspondiente Plan de Gestión de Residuos por partes del constructor.

2. NORMATIVA:

- Plan Nacional Integrado de Residuos 2001-2006 y 2007-2015.
- RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.
- Programa de Gestión de RCD de Galicia 2005-2007.
- Orden de 16 de enero de 2007 por la que se fijan los criterios de cálculo para la determinación de la fianza para las actividades recogidas en el Decreto 174/2005.
- Corrección de errores de la Orden de 16 de enero (publicado en el DOGA no 32, de 14 de febrero de 2007).
- Decreto 455/1996 de 7 de noviembre de fianzas en materia ambiental.
- Decreto 298/2000 de 7 de diciembre, por el que se regula la autorización y notificación de productor y gestor de residuos de Galicia.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de producción y gestión de residuos.
- Plan RCD de la CAM 2002-2011.
- Orden 2690/2006 CAM.

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS:

A los efectos de lo establecido en el Decreto 20/2011 de 15 de febrero, y atendiendo a las especiales dificultades que plantea su gestión, se establece la siguiente clasificación, de cara a facilitar a las Entidades Locales el establecimiento de las correspondientes ordenanzas:

- Categoría I: Residuos de construcción y demolición, que contienen sustancias peligrosas según se describen en la Lista Europea de Residuos aprobada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y cuya producción se realice en una obra de construcción y/o demolición.
- Categoría II: Residuos inertes de construcción y demolición sucio, es aquel no seleccionado en origen y que no permite, a priori, una buena valorización al presentarse en forma de mezcla heterogénea de residuos inertes.
- Categoría III: Residuos inertes de construcción y demolición limpio, es aquel seleccionado en origen y entregado de forma separada, facilitando su valorización, y correspondiente a alguno de los siguientes grupos:
 - Hormigones, morteros, piedras y áridos naturales mezclados.
 - Ladrillos, azulejos y otros cerámicos.
- Categoría IV: Los residuos comprendidos en esta categoría, serán residuos inertes, adecuados para su uso en obras de restauración, acondicionamiento y relleno o con fines de construcción, y deberán responder a alguna de las siguientes características:
 - El rechazo inerte, derivado de procesos de reciclado de residuos de construcción y demolición que, aunque no cumplan con los requisitos establecidos por la legislación sectorial aplicable a determinados materiales de construcción, sean aptos para su uso en obras de restauración.
 - Aquellos otros residuos inertes de construcción y demolición cuando sean declarados adecuados para restauración, acondicionamiento y relleno, mediante resolución del órgano competente en materia ambiental de la Junta de Extremadura o del órgano competente en materia de minas cuando la restauración, acondicionamiento y relleno esté relacionada con actividades mineras.



4. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS:

La estimación se realizará en función de las categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008 y el Decreto 20/2011.

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 10 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 t/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en Obra Nueva	
Superficie Construida total	6.476,08 m ²
Volumen de residuos (S x 0,10)	647,608 m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 t/m ³)	1 t/m ³
Toneladas de residuos	647,608 t
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	1.798,70 m ³
Presupuesto estimado de la obra	1.269.037,78 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	28.103,72 €

Con el dato estimado de RCD's por metro cuadrado de construcción y en base a las previsiones de proyecto en cuanto a la composición en peso de los RCD's que van a vertedero, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

	%	t	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. CATEGORÍA IV TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		2.698,05	1,5	1.798,70
RCD: CATEGORÍA III				
1. Asfalto	0,05	32,38	1,3	24,91
2. Madera	0,04	25,90	0,6	43,17
3. Metales	0,025	16,19	1,5	10,79
4. Papel	0,003	1,94	0,9	2,16
5. Plástico	0,015	9,71	0,9	10,79
6. Vidrio	0,005	3,24	1,5	2,16
7. Yeso	0,002	1,30	1,2	1,08
TOTAL estimación	0,14	90,67		95,07
RCD: CATEGORÍA II sucio				
1. Arena, grava y otros áridos	0,3	194,28	1,5	129,52
2. Hormigón	0,26	168,38	1,5	112,25
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,06	38,86	1,5	25,90
4. Piedra	0,03	19,43	1,5	12,95
TOTAL estimación	0,65	420,95		280,63
RCD: CATEGORÍA I Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basura	0,005	3,24	0,9	3,60
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,005	3,24	0,5	6,48
TOTAL estimación	0,01	6,48		10,07



5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA:

Se entiende por minimización la adopción de medidas organizativas y operativas que permitan disminuir la cantidad y peligrosidad de los subproductos y contaminantes generados. El punto de partida reside en introducir políticas de prevención en origen.

En este apartado se describen de forma genérica las medidas de prevención potenciales a implantar, con el objeto de reducir la cantidad de residuos antes de su generación.

5.1. POLÍTICA DE COMPRAS:

- Se realizará una adecuada política de compras ajustada a las necesidades de la obra, y tomando ciertas precauciones que pueden reducir la generación de residuos:
- Se ajustará la compra de materias primas, evitando la generación de excedentes que puedan convertirse en residuos.
- Se planificará la llegada de material según las necesidades de ejecución de la obra, para evitar almacenamientos prolongados que posibiliten el deterioro de los materiales.
- Se establecerán acuerdos con los proveedores para la retirada de los excedentes que se puedan producir o trasladar los mismos a una obra similar.
- Se adquirirán productos a granel en lugar de envasados o en envases retornables a su proveedor.
- Se evitará la adquisición de productos sobre embalados.
- Se utilizarán productos con buen rendimiento para minimizar envases.

5.2. ALMACENAMIENTO:

Se mantendrán unas adecuadas condiciones de almacenamiento, tanto de materias primas como de residuos:

- Se conservarán los materiales en sus embalajes originales hasta el momento de su utilización para evitar su deterioro y posibilitar su traslado a otra obra en caso de no ser finalmente necesarios.
- Se mantendrán en correctas condiciones los materiales en uso, para evitar su deterioro.
- Se almacenarán correctamente los productos líquidos para evitar su evaporación, derrame o deterioro debido a la pérdida de propiedades.

- Se delimitará una zona ordenada para depositar recortes, fragmentos, tableros de encofrados u otros materiales susceptibles de ser reutilizados.
- Se almacenarán y clasificarán los residuos en sus contenedores adecuados, manteniendo claramente separadas las diferentes fracciones segregadas.
- Se clasificarán los residuos voluminosos por tamaños para reducir el volumen de los mismos y facilitar su posterior tratamiento.
- Se establecerá una zona específica para el almacenamiento de residuos peligrosos, para mantenerlos completamente separados del resto de residuos.

5.3. ACTIVIDADES:

Se observarán una serie de normas generales de prevención aplicables en gran parte de las actividades que se llevan a cabo en una obra de construcción:

- Se reutilizarán los pallets de madera siempre que sea posible.
- Se transportarán los materiales con precaución en la obra mediante sistemas adecuados, para evitar roturas de materiales.
- Se seleccionará el despiece y el corte de mayor rendimiento.
- Se utilizarán herramientas de corte adecuadas con el fin de minimizar la rotura de piezas.
- Se realizarán los trabajos de corte con precisión para favorecer el uso de ambas partes de la pieza.
- Se emplearán herramientas y útiles duraderos y fácilmente reparables.
- Se incorporarán sistemas de emisión que reduzcan la emisión de polvo, serrín, virutas o fibras.
- Se usarán lijadoras y cortadoras con sistemas de captación de polvo.
- Se guardarán los recortes de piezas en buen estado, con el objeto de reutilizarlos, siempre que sea posible.
- Se reutilizarán los materiales de protección: lonas, cartones, etc.
- Se utilizarán los productos químicos siguiendo la dosificación recomendada por el fabricante, además de buscar los productos más respetuosos con el medio. Se evitará en la medida de lo posible tratamientos con productos peligrosos.
- Se evitará el uso de cualquier producto que contenga amianto.

A continuación, se evalúan en detalle algunas actividades que contarían con medidas de aplicación específica.



5.4. EXCAVACIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRAS:

A consecuencia de los trabajos de excavación y movimiento de tierras será necesario gestionar abundantes cantidades de restos vegetales, tierra y materiales pétreos, además de generarse como residuo restos metálicos, plásticos o de madera.

- Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra.
- Se retirará el manto vegetal antes de la excavación.
- Se protegerá la primera capa de suelo edáfico apartándola y no realizando grandes acopios para evitar la excesiva Compactación y deterioro de la tierra.
- Se destinará una zona determinada para el movimiento de maquinaria y almacenamiento de las tierras para evitar compactaciones excesivas del terreno.
- Se compensarán, en la medida de lo posible, los volúmenes de tierras excavadas con los rellenos necesarios.
- Se verificará que la maquinaria de la excavación avanza a la velocidad apropiada para evitar que se deterioren las Puntas de cuchara y el terreno.
- En caso de efectuar el mantenimiento de la maquinaria, se centralizará este servicio para optimizar los productos sobrantes de unos vehículos a otros.
- Se impermeabilizará la superficie en la que se realice el mantenimiento para impedir la contaminación del suelo.

5.5. ENCOFRADO-DESENCOFRADO:

Durante los trabajos de encofrado y desencofrado se originarán principalmente como residuos restos de hormigón, restos metálicos o de madera.

- Se almacenarán ordenadamente los tableros de los encofrados para una posterior reutilización, respetando siempre las exigencias de calidad.
- Se limpiarán correctamente los plafones de encofrado y los medios auxiliares después de su uso.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN:

En este apartado se indican las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

Código	Descripción	Destino
7	Residuos de procesos químicos orgánicos	-
07 07 01	Líquidos de limpieza y licores acuosos (Sobranante de desencofrantes)	Eliminación por gestor autorizado
17	Residuos de la construcción y demolición	-
17	Hormigón	Reciclaje en instalación de gestor autorizado
17 01 01	Madera	Reciclaje en instalación de gestor autorizado
17 02 01	Plástico	Reciclaje en instalación de gestor autorizado
17 02 03	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el cód. 17 03 01	Reciclaje en instalación de gestor autorizado
17 03 02	Hierro y acero	Reciclaje en instalación de gestor autorizado
17 04 05	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclaje en instalación de gestor autorizado
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Reciclaje en instalación de gestor autorizado

Las empresas de gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Xunta de Galicia para la gestión de RCD.

7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA:

En base al Apartado 5 del Artículo 5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metal: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.



La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

Sin embargo, en la Disposición final del mismo decreto, se indica que dichas obligaciones de separación serán exigibles para las obras iniciadas transcurridos dos años desde la entrada en vigor del real decreto.

No obstante, en aplicación de la Disposición Final Cuarta del R.D. 105/2008, las obligaciones de separación previstas en dicho artículo serán exigibles en las obras iniciadas transcurridos seis meses desde la entrada en vigor del real decreto en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las cantidades expuestas a continuación:

- Hormigón: 160 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 80 t.
- Metal: 4 t.
- Madera: 2 t.
- Vidrio: 2 t.
- Plástico: 1 t.
- Papel y cartón: 1 t.

8. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS:

Para la gestión de los residuos se establecen una serie de pautas específicas, que son las que siguen:

- Prohibición del depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a un tratamiento previo.
- Además de las prescripciones marcadas por la normativa vigente, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la Propiedad un plan donde se recojan las obligaciones que le afecten en la gestión de los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir

en obra. El plan, cuando sea aprobado por la Dirección de Obra y aceptado por la Propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

- El poseedor de los RCD's, cuando no los gestione por sí mismo, estará obligado a entregarlos a un Gestor Autorizado o participará en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los RCD's se destinarán a operaciones de reutilización, reciclado u otras formas de valorización.
- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor deberá de constar en un documento en el que figure al menos la identificación del poseedor y productor, la obra de procedencia y el número de licencia de obra, la cantidad de residuos (en toneladas o metros cúbicos) y el tipo, según la lista europea contenida en la Orden MAM/304/2002, y la identificación del gestor de las operaciones en destino.
- El poseedor estará obligado además a mantener en condiciones adecuadas de higiene y seguridad los residuos, y a evitar la mezcla de fracciones seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los RCD's realice sólo labores de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también cuál será el gestor de valorización o eliminación al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en estos aspectos se regirá por lo establecido en la Ley 22/2011.
- También se cumplirán las prescripciones del RD 105/2008.
- El Contratista aportará justificantes del tratamiento y valorización de los residuos generados en la fase de actuaciones previas, en los que se separarán y tratarán los procedentes del hormigón hidráulico. En fases posteriores, el Contratista garantizará la selección y valorización de elementos de descarte, como tubos de PVC, manguitos, etc., que deberá separar de tierras u otros elementos inertes. Se prohíbe el relleno de zanjas y explanadas con elementos no inertes, fuera de las condiciones establecidas en el proyecto.



8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN:

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs			
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión (€/m³)	Importe (€)
CATEGORÍA IV Tierras y pétreos de la excavación	1.798,70	-	
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €			
RCDs CATEGORÍA III Limpio	95,07	8,1	770,03
RCDs CATEGORÍA II Sucio	280,63	11,5	3227,25
RCDs CATEGORÍA I Peligrosos	10,07	342,5	3450,31
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN			
% Presupuesto de Obra por costes de gestión alquileres, etc... (0,05%)			712,06
TOTAL PRESUPUESTO PLAN DE GESTIÓN DE RCDs			8.159,65

El presupuesto estimado para la Gestión de Residuos asciende a: OCHO MIL CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS (8.159,65 €).

La valoración de la gestión de los RCD's de Categoría IV se ha tenido en cuenta en el presupuesto del proyecto en lo que se refiere tanto al transporte del dicho material a vertedero, así como a las medidas de restauración ambiental consideradas en dichas zonas.

Se considera, sin embargo, en el presente anejo, la valoración de la gestión de los RCD's de Categoría I, II y III tomando como referencia los datos del Apartado 2 del presente Estudio.

Los precios de gestión de los RCD's de Categoría I, II y III se toman de la Orden Circular 37/2016, Base de precios de referencia de la Dirección General de Carreteras.

Se establece a mayores en el apartado "B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN" una estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.



**FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL**



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE I: RESUMEN DE VOLÚMENES TOTALES



ÍNDICE

1. RAMAL DE ACCESO:.....	3
2. CARRIL DE TRENZADO:.....	3



1. RAMAL DE ACCESO:

Istram V.19.11.11.12 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el pk 7.66

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 2 : Ramal de acceso

=====

* * *	RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES	* * *
-------	------------------------------	-------

=====

MATERIAL	VOLUMEN
-----	-----
FIRME	1936.4
REVES CUNETA	30.3
D TIERRA	1212.8
TERRAPLEN	5663.3

2. CARRIL DE TRENZADO:

Istram V.20.06.06.25 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO : Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el pk 7.66

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 6 : Carril de trenzado

=====

* * *	RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES	* * *
-------	------------------------------	-------

=====

MATERIAL	VOLUMEN
-----	-----
FIRME	1118.6
REVES CUNETA	17.4
D TIERRA	585.9
TERRAPLEN	1201.8



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

APÉNDICE II:

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS



10.05									
950.0050	t	Carga y transporte de residuos peligrosos -RP- a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.							
Q040201A10	0,0100	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,44				
Q060201A01	0,1500	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	8,71				
MT13GR0004	1,0000	t	Canon a planta (RP)	300,00	300,00				
				Maquinaria	9,15				
				Material	300,00				
				6% C.I.y redondeos	18,55				
				Total partida	327,70 €				

TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

10.02									
950.0020	t	Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligroso - RNP- de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluidos envases y embalajes de estos materiales así como biodegradables del desbroce) a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.							
Q040201A10	0,0100	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,44				
Q060201A01	0,0500	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90				
MT13GR0001	1,0000	t	Canon a planta (RCD no pétreo)	7,00	7,00				
				Maquinaria	3,34				
				Material	7,00				
				6% C.I.y redondeos	0,62				
				Total partida	10,96 €				

DIEZ EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

10.03									
950.0030	t	Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos -RNP- de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de éstos), yeso y/o mezclas bituminosas a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.							
Q040201A10	0,0100	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,44				
Q060201A01	0,0500	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90				
MT13GR0002	1,0000	t	Canon a planta (RCD pétreo)	4,00	4,00				
				Maquinaria	3,34				
				Material	4,00				
				6% C.I.y redondeos	0,44				
				Total partida	7,78 €				

SIETE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 27:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



ÍNDICE

- 1. DOCUMENTO I: MEMORIA**
- 2. DOCUMENTO II: PLANOS**
- 3. DOCUMENTO II: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES**
- 4. DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO**



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO I: MEMORIA



ÍNDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO:	3	7.3. PLAN DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS:	11
2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS:	3	7.4. OBLIGACIÓN DE AVISO Y COLABORACIÓN:	11
2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y UBICACIÓN:	3	7.5. TRABAJOS DE EXTINCIÓN:	11
2.2. DATOS ECONÓMICOS Y PLAZO DE EJECUCIÓN:	3	8. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES:	12
2.3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA:	4	8.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES:	12
3. MARCO JURÍDICO:	4	8.2. PROTECCIONES COLECTIVAS:	12
4. ANÁLISIS DE RIESGOS:	5	8.2.1. NORMAS GENERALES:	12
4.1. RIESGOS LABORALES:	5	8.2.2. SEÑALIZACIÓN GENERAL:	13
4.2. RIESGOS INHERENTES AL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA:	5	8.2.3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS:	13
4.3. RIESGOS ESPECÍFICOS DE LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS:	5	8.2.4. ACONDICIONAMIENTO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS:	13
4.4. RIESGOS COMUNES GENÉRICOS:	7	8.2.5. INSTALACIONES:	13
4.5. RIESGOS A TERCEROS:	7	8.2.6. OBRAS DE FÁBRICA:	13
5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN POR LAS CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA:	7	8.2.7. MEDIDAS EN PUNTOS ESPECIALMENTE PELIGROSOS:	14
5.1. CERRAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA, ACCESOS Y TRÁNSITO INTERNO:	8	8.3. FORMACIÓN DEL PERSONAL:	14
5.2. PROPIEDADES COLINDANTES:	8	8.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS:	14
5.3. SERVICIOS AFECTADOS:	8	9. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS:	14
5.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA:	8	10. SEGUIMIENTO Y CONTROL:	14
5.3.2. TRATAMIENTO A TÉCNICOS, VISITANTES Y SUMINISTRADORES:	8	10.1. OBLIGACIÓN DE LOS SUBCONTRATISTAS Y/O AUTÓNOMOS:	15
6. EMERGENCIAS:	8	10.2. DESIGNACIÓN DE RECURSOS PREVENTIVOS:	15
6.1. TELÉFONOS DE INTERÉS:	8	11. CONCLUSIÓN:	15
6.2. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS:	9		
6.3. ITINERARIOS A SEGUIR DURANTE LAS EVACUACIONES DE ACCIDENTADOS:	9		
6.4. PRIMEROS AUXILIOS:	9		
6.4.1. BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS:	9		
6.5. COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL:	10		
6.6. PLAN DE EMERGENCIA:	10		
7. PLAN DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS:	11		
7.1. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:	11		
7.2. MEDIOS MATERIALES:	11		



1. OBJETO DEL ESTUDIO:

El presente Estudio de Seguridad y Salud se realiza en virtud de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, que establece en su Artículo 4.1 la obligatoriedad de su inclusión en los proyectos de obras de determinadas características, entre los que se encuentra el presente proyecto.

Este Estudio servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la Prevención de Riesgos Profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras.

Según el Artículo 4 del R.D. 1627/1997, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 451.000 euros.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, conducciones subterráneas y presas.

Dadas las características de la obra en cuestión, esta se ciñe a los supuestos anteriormente mencionados, y, por tanto, se redacta el presente estudio.

En cumplimiento de lo establecido en el Artículo 5 del citado Real Decreto el presente Estudio consta de la siguiente documentación:

- Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a emplear en la obra, así como la identificación de los diversos riesgos laborales existentes y de las medidas técnicas necesarias para evitarlos o controlar y reducir los mismos. La memoria incluye igualmente la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, con consideración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra.
- Planos en los que se definen las medidas preventivas que se desarrollan en la memoria.
- dsamediciones de todas las unidades y elementos de seguridad y salud proyectados.
- Cuadro de precios aplicables a las unidades de seguridad y salud a ejecutar.
- Presupuesto, que cuantifica los gastos previstos para la aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud.

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS:

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y UBICACIÓN:

El nuevo ramal de acceso objeto de estudio pertenece al enlace que se encuentra ubicado en el punto kilométrico 7.66 de la autopista AP-9, permitiendo la conexión de la calle Temple con la autopista.

Se pretende llevar a cabo la construcción de un nuevo ramal de conexión, con la intención de mejorar la seguridad vial en este punto kilométrico, ya que existen dificultades a la hora de realizar la actual incorporación y haberse producido ciertos accidentes desde su entrada en funcionamiento, que han sido analizados en el anejo del estudio de tráfico y seguridad vial.

La solución adoptada permite la conexión con un trazado más suave y con menores pendientes que el actual. Además, se ha añadido un carril de trenzado mejorando gratamente la seguridad al realizar la maniobra y reduciendo a su vez la peligrosidad.

Como criterio de proyecto para el dimensionamiento del carril se establece una velocidad de la vía de 60 km/h, y una velocidad mínima de 40 km/h.

2.2. DATOS ECONÓMICOS Y PLAZO DE EJECUCIÓN:

El Presupuesto de Ejecución Material de dicha obra asciende a la cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CENTIMOS (1.269.037,78 €).



El Presupuesto Base de Licitación con IVA asciende a la cantidad de UN MILLÓN OCHOCIENTOS VEINTISIETE MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CENTIMOS (1.827.287,50 €).

El plazo de ejecución de la obra previsto es de 12 meses, con la distribución de trabajos recogida en el Anejo Nº 21: Plan de obra.

2.3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA:

El proceso constructivo de la obra proyectada se compone de las unidades de obra que se detallan a continuación:

- Trabajos previos.
- Movimiento de tierras:
 - Excavación en tierra y tránsito.
 - Terraplén.
 - Excavación de zanjas y cimientos.
- Ejecución del drenaje.
- Ejecución de firmes:
 - Demolición de firme existente.
 - Ejecución de la subbase, la base, la capa intermedia, la capa de rodadura y los riegos de imprimación, adherencia y doble tratamiento superficial.
- Señalización, balizamiento y defensas.
- Otras actividades:
 - Ordenación ecológica, estética y paisajística
 - Reposición de servicios
 - Obras complementarias
 - Gestión de residuos
 - Seguridad y salud.

En el Anejo Nº 21: Plan de obra se presenta un diagrama de Gantt con el orden de ejecución de los trabajos.

3. MARCO JURÍDICO:

Como se ha mencionado anteriormente, este estudio se redacta en cumplimiento con lo dispuesto por el RD 1627/1997, de 24 de Octubre. De acuerdo con el Artículo 4, este estudio debe complementarse, antes del comienzo de la obra, por el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista. Ese plan desenvolverá las medidas preventivas previstas en este estudio, adaptando estas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. En conjunto, el Plan de Seguridad y Salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a las que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

Este estudio se basa en la Ley 31/1995, de 10 de Noviembre, de prevención de riesgos laborales. Esta, de aplicación directa al Estudio de Seguridad y Salud, establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, del 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, del 30 de diciembre.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, del 24 de marzo).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, del 17 de enero, BOE 31-01-97).
- Modificación del Reglamento de Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, del 30 de abril, BOE 01-05-98).
- Desenvolvimiento del Reglamento de los Servicios de Prevención (OM de 27-06-97, BOE 04-07-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, del 24 de octubre, BOE 25-10-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, del 14 de abril, BOE 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo (salvo construcción) (Real Decreto 486/97, del 14 de abril, BOE 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, del 14 de abril, BOE 23-04-97).



- Real Decreto 1311/2005 de Protección de la Salud y Seguridad de los trabajadores frente a riesgos derivados de la exposición a las vibraciones mecánicas.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, del 14 de abril, BOE 23-04-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, del 12 de mayo, BOE 24-05-97).
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden del 25 de marzo de 1998, corrección de los errores del 15 de abril).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, del 12 de mayo, BOE 24-05-07).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, del 22 de mayo, BOE 12-06-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, del 22 de mayo, BOE 12-06-97).
- Real Decreto 949/1997, del 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 216/1999, del 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, del 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, del 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

4. ANÁLISIS DE RIESGOS:

4.1. RIESGOS LABORALES:

Las unidades constructivas que se han citado en el Apartado 2 comprenden una serie de trabajos que llevan inherentes actividades potencialmente peligrosas. Así pues, será necesario establecer una serie de normas

que deberán seguir todos los trabajadores, para evitar que durante la realización de estos trabajos se produzcan accidentes laborales, o al menos se minimicen los riesgos de que estas se produzcan.

Los factores principales que pueden generar accidentes en este tipo de obras son:

- Agentes biológicos.
- Agentes químicos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Microclima laboral.
- Radiaciones ultravioletas.
- Contacto eléctrico.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes.
- Atrapamientos.
- Desplome de tierras o materiales.
- Incendios.
- Sobreesfuerzos.

Es posible realizar una clasificación de los riesgos en aquellos inherentes al emplazamiento de la obra, específicos de las unidades de obra, y los genéricos, comunes a la mayoría.

ds

4.2. RIESGOS INHERENTES AL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA:

- Concentraciones de personas.
- Riesgos derivados del aumento de circulación de vehículos (en particular vehículos pesados).
- Riesgos por la climatología.

4.3. RIESGOS ESPECÍFICOS DE LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS:

- Ejecución de demoliciones y pequeñas obras de fábrica:



- Golpes contra objetos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Salpicaduras de hormigón en los ojos.
- Erosiones y contusiones en la manipulación.
- Atrapamientos por maquinaria.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Desbroce y movimiento de tierras:
 - Atropellos por maquinaria y vehículos.
 - Atrapamientos.
 - Colisiones y vuelco de maquinaria y vehículos.
 - Polvo.
 - Ruido.
- Extensión de firmes y pavimentos:
 - Atropellos por maquinaria y vehículos.
 - Atrapamientos.
 - Colisiones y vuelcos.
 - Contaminación/Intoxicación por manipulación de productos bituminosos.
 - Salpicaduras.
 - Polvo.
 - Ruido.
- Instalación de colectores:
 - Atropellos por maquinaria y vehículos.
 - Atrapamientos por maquinaria o tubos.
 - Caídas de personal a las zanjas.
 - Caídas de objetos.
- Transporte de materiales
- Accidentes de vehículos, vuelcos.
- Atropellos.
- Caídas de material.
- Accidentes por interferencias de cajas de camión, móviles con líneas eléctricas...
- Polvo.
- Utilización de maquinaria pesada:
 - Colisiones por circulación en zonas de poca visibilidad.
 - Falta de dirección o señalización en las maniobras en zonas de trabajo.
 - Interferencias con otros vehículos fuera de la zona de trabajo.
 - Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
 - Atropellos y colisiones en maniobra de marcha atrás y giro.
 - Caída de material desde la cuchara, pala...
 - Vuelco de la máquina.
 - Deslizamiento de maquinaria.
 - Maquinaria en marcha fuera de control.
 - Caída por pendientes.
 - Choque con otros vehículos.
 - Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
 - Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de agua, conducción de gas o electricidad...).
 - Incendio.
 - Quemaduras.
 - Proyección de objetos.
 - Caídas de personal desde las máquinas.
 - Golpes.
 - Ruidos.
 - Vibraciones.
- Encofrados y hormigonados:



- Riesgos derivados del manejo de encofrados.
- Riesgos derivados del hormigonado.
- Caídas a distinto nivel.
- Eccemas y causticaciones a causa del cemento y hormigón.
- Riesgos propios de la instalación del punto de fabricación del hormigón.

– Instalaciones eléctricas:

- Contacto con líneas eléctricas.
- Contacto con maquinaria e instalaciones eléctricas de obra. Riesgo de incendios.

4.4. RIESGOS COMUNES GENÉRICOS:

- Atropellos por maquinaria o vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria o vehículos.
- Colisiones, vuelcos o falsas maniobras de maquinaria y camiones.
- Caídas de personal al mismo nivel o a distinto nivel.
- Caídas desde altura.
- Caídas de objetos y materiales sobre el personal.
- Derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos y encharcados.
- Derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.
- Erosiones y contusiones en la manipulación.
- Golpes contra objetos.
- Hernias y esguinces por manipulación de pesos excesivos.
- Interferencia con líneas eléctricas (aéreas y subterráneas).
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Electrocuciones.
- Quemaduras.
- Salpicaduras y proyección de partículas a los ojos.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Polvo.

- Ruidos.
- Vibraciones.
- Dermatitis por contacto.
- Intoxicación por gases.

4.5. RIESGOS A TERCEROS:

Pueden producirse daños a terceros en la ejecución de las instalaciones de la obra por la circulación de personas ajenas a la obra, una vez iniciados los trabajos.

Por ello, se considerará como zona de trabajo la zona donde se desarrollan los trabajos de máquinas, vehículos y en general todos los operarios de la obra. Además se establecerá una zona de peligro de cinco metros alrededor de la zona de trabajo.

Para minimizar este tipo de riesgos se prohibirá la entrada a la zona de peligro a todas las personas ajenas a la obra. Si existieran antiguos caminos, se protegerán con una valla metálica. En el resto del límite, se dispondrá cinta de balizamiento reflectante situada de manera visible.

Los principales riesgos de este tipo que se pueden producir son:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes.
- Golpes.
- Atropellos.
- Caída de materiales.

5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN POR LAS CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA:

Estas características condicionan diversas circunstancias que pueden incidir sobre la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores mientras dure la construcción de la obra. Estas características determinarán, en su caso, las medidas de prevención de los riesgos que puedan causar.



5.1. CERRAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA, ACCESOS Y TRÁNSITO INTERNO:

Antes del inicio de la obra deberán quedar definidos y ejecutados el cerramiento perimetral de obra, los accesos a ella y las delimitaciones exteriores, poniendo especial atención en zonas con riesgo de atropello.

Las salidas y accesos a la obra serán visibles o debidamente señalizadas y suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores puedan abandonar la obra con rapidez y seguridad. No se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.

Los accesos a la obra serán adecuados y seguros, tanto para personas como para vehículos, deberán separarse, si es posible, los de estos últimos de los del personal.

El ancho mínimo de las puertas de acceso en los cerramientos perimetrales será de 1,2 m cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 50 y se aumentará el número de estas o su anchura por cada 50 trabajadores o fracción en 0,5 m más.

5.2. PROPIEDADES COLINDANTES:

Se pueden generar riesgos, por interferencia con la obra, si se desconoce el terreno circundante.

Es fundamental el conocimiento de las características de las propiedades inmediatas a la obra, su delimitación, su uso, extensión, etc., así como las servidumbres que puedan suponer riesgos de origen muy variado que definirán las medidas de prevención adecuadas en cada caso.

5.3. SERVICIOS AFECTADOS:

5.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.

El Contratista principal deberá plasmar en el Plan de Seguridad y Salud, los puntos donde se prevén las posibles interferencias con servicios afectados. Se solicitará a los organismos encargados de las redes de suministro los planos, a fin de conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. Los datos y planos se distribuirán al encargado del tajo para que guíe a los maquinistas en las labores de excavación. Se recogerá información sobre las instalaciones que afecten a la obra y se anularán aquellas sobre las que vayamos a actuar, protegiendo el resto.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc.

Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el Plan de seguridad y salud y aceptadas por el Coordinador y por el Director de la obra.

5.3.2. TRATAMIENTO A TÉCNICOS, VISITANTES Y SUMINISTRADORES:

Antes de que un técnico, profesional de dirección y control o cualquier visita se desplace por la obra, deberá velarse porque esté informado de los riesgos a que va a estar expuesto en la obra, por tanto, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes.

El visitante será acompañado en todo momento por una persona que conozca la obra y las peculiaridades de la misma.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente. Los suministradores deberán tratarse como visitantes a la obra, siempre y cuando sea la primera visita a un tajo específico.

6. EMERGENCIAS:

6.1. TELÉFONOS DE INTERÉS:

En la siguiente tabla se muestran los organismos responsables ante cualquier emergencia y los teléfonos de interés, dicha información deberá colocarse en lugar fácilmente visible, tanto en los locales como en los vehículos de la obra.



Organismo	Teléfono
Emergencias	112
Ambulancias	061
Guardia civil	085
Policía Nacional	092

6.2. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS:

Todo personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar obligatoriamente un reconocimiento médico previo de entrada al trabajo, conforme con las normas establecidas por el Servicio Médico de Empresa, por considerarse necesarios para verificar que la salud del trabajador no constituya un peligro para él o los demás trabajadores.

Esta norma es igualmente obligatoria para todo el personal subcontratado que vaya a permanecer cierto tiempo en la obra y que deberá justificar haber realizado este reconocimiento. Este reconocimiento tiene una vigencia de un año.

6.3. ITINERARIOS A SEGUIR DURANTE LAS EVACUACIONES DE ACCIDENTADOS:

En el Plan de Seguridad y Salud, que incluye el Plan de Emergencia, el Contratista principal marcará los itinerarios recomendados para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones.

Esta información se dispondrá de forma visible, a través del plano correspondiente en las oficinas y vehículos de obra. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la evacuación del accidentado en caso de accidente laboral.

6.4. PRIMEROS AUXILIOS:

En caso de accidente sólo se debe actuar directamente sobre el accidentado, en caso de que se sepa cómo actuar correctamente, ya que una mala intervención puede ser perjudicial.

Por este motivo y dado que la mayoría de los trabajadores no tendrán la formación y capacitación necesaria, será muy importante que al menos sepan avisar al personal adecuado de forma correcta, de aquí la relevancia de la formación e información del Plan de Emergencia.

En la obra debe existir personal con formación en primeros auxilios en el número que indique el Plan de Emergencias. Para resolver la organización de este personal especializado, se seguirán las indicaciones del INSHT que facilita a través de la página web: http://www.mtas.es/insht/information/Ind_temntp.htm# mediante la Nota Técnica de Prevención: NTP 458: Primeros auxilios en la empresa: organización.

La asistencia sanitaria básica del personal contratado se realizará en los Centros Asistenciales de las Mutuas a las que pertenezcan las empresas contratadas, para ello se dispondrá en obra de un listado con las mutuas, clínicas, direcciones, de la contrata principal y de cada una de las subcontratas; o en los Centros de Salud, Clínicas y Hospitales indicados anteriormente.

Estos listados se irán actualizando periódicamente a medida que se incorporen nuevas empresas a la obra. Esta asistencia debe ser conocida por todos sus operarios.

En la oficina de obra se dispondrá de una lista con los teléfonos, direcciones y planos de itinerarios hasta centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, policía, bomberos, etc. con objeto de garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia. Los planos de itinerarios de evacuación y emergencias se recogerán en el Plan de Emergencias desarrollado por el Contratista.

6.4.1. BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS:

Se dispondrá de maletines portátiles de primeros auxilios distribuidos por la obra, en los vehículos de los encargados de tajo, y donde disponga el Plan de Emergencia, conteniendo el material necesario para la realización de una primera cura en caso de accidente.

El contenido de estos botiquines será determinado por el Médico de Empresa, pero como mínimo debe contener:

- Desinfectantes y antisépticos, apósitos adhesivos, gasas estériles, tijeras, algodón hidrófilo, pinzas, vendas, guantes desechables, esparadrapo.

El Técnico de Prevención de la obra revisará periódicamente el contenido del mismo y comunicará al Servicio Médico en caso de ser necesaria la reposición de material cuando se haya producido un consumo excesivo por motivo de un accidente.



En los botiquines figurará una lista con el material que contiene y el uso al que está destinado. Estos botiquines sólo pueden ser utilizados para primeras curas por personal con conocimientos de primeros auxilios, nunca se utilizarán para curas sucesivas si estas no son realizadas por personal especializado.

6.5. COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL:

- Accidentes de tipo leve:
 - Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (como máximo en 24 h), con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
 - A la Dirección Facultativa de la obra: con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
 - A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
- Accidentes de tipo grave:
 - Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
 - A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
 - A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
- Accidentes mortales: se comunicarán de forma inmediata.
 - Al Juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
 - Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
 - A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
 - A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

6.6. PLAN DE EMERGENCIA:

El Contratista principal elaborará un Plan de Evacuación y Emergencias específico para la obra, que será incorporado al Plan de Seguridad y Salud. Este Plan de Emergencia debe ser conocido por todos los trabajadores y en especial aquellos implicados en la seguridad de la obra.

El Plan de Emergencia debe ser elaborado en conjunto con el promotor para estar en consonancia con las posibles medidas de seguridad de las que dispongan las instalaciones preexistentes y no generar situaciones de conflicto.

Se debe facilitar este Plan a los recursos de emergencia de la zona (bomberos, protección civil, etc.), tanto para su análisis, como para su conocimiento preventivo. Su colaboración será fundamental a la hora de proponer la ubicación de las salidas de emergencia, medios de extinción, coordinación entre el Plan de Evacuación definitivo de la instalación y el provisional de obra, etc.

Para la elaboración y divulgación de los Planes de Emergencia se deben tener en cuenta entre otros, las recomendaciones de las Notas Técnicas de Prevención elaboradas y publicadas por el INSHT, a través de su página web: <http://www.mtas.es/insht> :

- NTP 45: Plan de emergencia contra incendios.
- NTP 361: Planes de emergencia en lugares de pública concurrencia.
- NTP 390: La conducta humana ante situaciones de emergencia: análisis de proceso en la conducta individual.
- NTP 395: La conducta humana ante situaciones de emergencia: la conducta colectiva.
- NTP 436: Cálculo estimativo de vías y tiempos de evacuación.
- NTP 536: Extintores de incendio portátiles: utilización.
- NTP 181: Alumbrados especiales.
- NTP 511: Señales visuales de seguridad: aplicación práctica.
- NTP 458: Primeros auxilios en la empresa: organización.



7. PLAN DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS:

7.1. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:

El Plan de Emergencia debe desarrollar con especial cuidado las actuaciones en cuanto al riesgo de incendios y su propagación hacia la población y territorios adyacentes, además de su repercusión en la zona de obras.

Como norma general para la protección contra incendios se utilizarán extintores portátiles que se encontrarán situados en las oficinas de obra, en el almacén, en la zona de acopios de materiales combustibles y en las zonas de la obra que indique el Plan de Emergencias y Evacuación.

Para la protección contra incendios producidos por material eléctrico estos extintores serán de dióxido de carbono, ubicándose en las zonas donde exista dicho riesgo.

Por tanto, como elemento complementario es necesario que todas las personas conozcan el manejo de los extintores (NTP 536: Extintores de incendio portátiles: utilización, y que éstos sean revisados, http://www.mtas.es/insht/information/Ind_temntp.htm#) y que éstos sean revisados, al menos, cada año.

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de ahí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos, y la obra.

Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (NTP 511: Señales visuales de seguridad: aplicación práctica, http://www.mtas.es/insht/information/Ind_temntp.htm#)

Todas estas medidas deben ser consideradas para que el personal extinga el fuego en su fase inicial si es posible, o disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales en todos los casos serán avisados inmediatamente.

Para el caso de que el fuego adquiriese unas proporciones tales que no fuese posible sofocarlo con los medios previstos en obra se requerirá la presencia de los servicios públicos de extinción.

7.2. MEDIOS MATERIALES:

Medios	Dedicación
Teléfonos móviles	Parcial
Extintores polivalentes	Completa

7.3. PLAN DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS:

Consta de medidas encaminadas a la optimización de la gestión de medios y equipos y del procedimiento operativo.

7.4. OBLIGACIÓN DE AVISO Y COLABORACIÓN:

Toda persona que advierta la existencia o iniciación de un incendio forestal deberá intentar su extinción con la máxima urgencia, si lo permitiese la distancia al fuego o su intensidad; caso contrario, estará obligado a comunicarlo al Centro Provincial de Mando, bien directamente o a través de los Agentes Forestales o Medioambientales, Ayuntamiento, Parque de Bomberos, Guardia Civil o Agente de la Autoridad más próximo o bien a través del 112, teléfono de emergencias.

7.5. TRABAJOS DE EXTINCIÓN:

- Determinación de los medios necesarios para la extinción.
- Establecimiento de las normas de trabajo para la optimización de los medios y el esfuerzo de extinción en cada momento, con relación a la carga de trabajo.
- Reforzamiento de los medios de extinción en los días que presentan tendencia al aumento del número de incendios.

Los trabajadores de la obra estarán preparados para la extinción de pequeños incendios puntuales que puedan surgir como consecuencia de su actividad, y seguirán el modo de actuación indicado anteriormente en el caso de aparecer fuegos de envergadura suficiente.

Una vez sofocado el conato se verificará la correcta extinción, de modo que no queden brasas o pavesas que puedan reavivar el incendio. En caso de incendios de mayor envergadura, se avisará a las autoridades



competentes. Cuando la altura de las llamas sea grande, se evitará el ataque frontal al incendio, por el alto riesgo que esto supone.

8. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES:

8.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Se entiende por equipo de protección individual (EPI) cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin. El empresario estará obligado a determinar los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual conforme a lo establecido en el Artículo 4 del RD 1627/1997 y precisar, para cada uno de estos puestos, el riesgo o riesgos frente a los que debe ofrecerse protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo o equipos de protección individual que deben utilizarse.

Los EPI se proporcionarán de forma gratuita a los trabajadores y se repondrán cuando resulte necesario. De igual forma, y conforme a lo dispuesto en el Artículo 7 del RD 1627/1997, el Contratista velará por su eficaz utilización y mantenimiento.

Las condiciones de trabajo deben ser higiénicas y confortables en la medida en que sea posible. La organización de los trabajos se hará de tal forma que en todo momento la seguridad sea la máxima posible. El transporte de personal se hará en autobuses, trenes u otros medios que reúnan las suficientes condiciones de confort y seguridad.

Las mínimas protecciones que deberán estar disponibles son:

- Chalecos reflectantes para el personal de protección.
- Botas de seguridad para todo el personal que maneje cargas pesadas.
- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los operarios, incluidos los visitantes.
- Guantes de goma.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte, para manejo de materiales y objetos.
- Monos o buzos, de color amarillo vivo, teniéndose en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según el Convenio Colectivo Provincial que sea de aplicación.

- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en que puedan producirse desprendimientos de partículas.
- Cinturón de seguridad, clase A, tipo 2, en trabajos a nivel superior del suelo.
- Cinturón antivibratorio.
- Mascarilla antipolvo.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores activos.
- Trajes de agua, muy especialmente en los trabajos que no pueden suspenderse con meteorología adversa, de color amarillo.
- Botas de agua homologadas en las mismas condiciones que los trajes de agua y en trabajos en suelos enfangados o mojados.
- Guantes de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Mandiles de soldador.

8.2. PROTECCIONES COLECTIVAS:

8.2.1. NORMAS GENERALES:

- Todas las herramientas deben estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.
- Toda la maquinaria de obra, vehículos de transporte y maquinaria pesada de vía estará pintada de colores vivos y tendrá los equipos de seguridad reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.
- Se colocarán mallas de protección contra la caída de objetos en los lugares donde sea necesario.
- Se señalizará la entrada y salida de vehículos.
- Todas las transmisiones mecánicas y las conducciones eléctricas deberán quedar señalizadas de forma eficiente de manera que se eviten posibles accidentes.
- Los topes para detener el movimiento de vehículos se podrán realizar con un par de tablones embridados que se fijarán al terreno por medio de redondos hincados en él, o por cualquier otro procedimiento eficaz.
- Los cables de sujeción para cinturón de seguridad, así como sus anclajes, tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función.



- Se debe prohibir suplementar los mangos de cualquier herramienta para producir un par de fuerza mayor y, en este sentido, se debe prohibir, también, que dichos mangos sean accionados por dos trabajadores, salvo las llaves de apriete de tirafondos.
- Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente, del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán lámparas portátiles.
- Se deberán regar las pistas y caminos de obra para circulación de maquinaria y vehículos con el fin de evitar el polvo.

8.2.2. SEÑALIZACIÓN GENERAL:

- Obligatorio uso de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarillas, protectores auditivos, botas y guantes.
- Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendios y explosiones.
- Entrada y salida de vehículos.
- Prohibido el paso a personas ajenas a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.
- Señales de STOP en salidas de vehículos.
- Cinta de balizamiento.
- En las zonas más conflictivas deben establecerse itinerarios obligatorios para el personal.
- Deberán señalizarse las zonas de gálibo reducido, las conducciones eléctricas, las transmisiones mecánicas y los aparcamientos.

8.2.3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS:

- Tomas de tierra.
- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Interruptores diferenciales.

8.2.4. ACONDICIONAMIENTO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS:

- Avisador acústico en máquinas.
- Excavación y vaciados: Para el acceso del personal al tajo se utilizarán escaleras independientes del acceso de los vehículos.
- Vallas de contención en bordes de vaciados.
- Barandillas de protección.
- Señalización mediante cinta de balizamiento reflectante y señales indicativas de riesgos de caídas a distinto nivel.
- Los hoyos destinados a recogidas de muestras u otro fin, estarán balizados y protegidos.
- La colocación de los tubos de drenaje se hará siempre en sentido ascendente. Asimismo, deberán hacerse en sentido ascendente las zanjas o galerías de drenaje.
- Si la extracción de los productos de excavación se hace con grúas, estas deben llevar elementos de seguridad contra la caída de los mismos.
- Se señalizarán las líneas enterradas de comunicación, telefónicas, de transporte de energía, etc., así como las conducciones de gas, agua, etc., que pueden ser afectadas durante los trabajos de movimiento de tierras, estableciendo las protecciones necesarias para respetarlas.

8.2.5. INSTALACIONES:

- Válvula antirretroceso en mangueras.
- Protección contra incendios.
- Se emplearán extintores portátiles del tipo y marca homologados. Los extintores de incendios serán los adecuados en capacidad y agente extintor al tipo de incendio posible. Deberán ser revisados periódicamente y, al menos, una vez cada seis meses.

8.2.6. OBRAS DE FÁBRICA:

- En las obras de fábrica se emplearán redes (en los vanos laterales de los puentes).
- Soporte y anclaje de redes.
- Al desencofrarse se evitará la caída libre de los encofrados, que se almacenarán en lugares adecuados.



8.2.7. MEDIDAS EN PUNTOS ESPECIALMENTE PELIGROSOS:

- A fin de evitar los posibles vuelcos, ningún vehículo se sobrecargará, cuidando especialmente aquellos dedicados al movimiento de tierras y los que han de circular por caminos sinuosos, evitando también a la vez el mal reparto de la carga. Los vehículos a motor deben llevar en correcto funcionamiento y en constante revisión los dispositivos de frenado. El Contratista dispondrá los útiles y prendas de seguridad necesarios, así como los repuestos de los mismos. Asimismo, es responsable de que los Subcontratistas dispongan también de estos elementos y, en su caso, deberá suplir las deficiencias que pudiera haber en este sentido.
- Líneas aéreas: En las cercanías de las líneas eléctricas se deben adoptar las siguientes precauciones especiales:
 - No se trabajará en las inmediaciones de la catenaria con maquinaria cuya parte más saliente pueda quedar a menos de 2 m de la misma, excepto si está cortada la corriente eléctrica, en cuyo caso será necesario poner una toma a tierra de cobre de 35 mm² de sección mínima conectada a los cables, a una pica bien húmeda.
 - En las líneas que cruzan la zona de trabajo o que quedan próximas a ella se deben tomar las mismas precauciones.
 - Las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de máquinas y vehículos deberán protegerse y señalizarse adecuadamente.

8.3. FORMACIÓN DEL PERSONAL:

La totalidad del personal de obra deberá recibir una formación básica de seguridad y primeros auxilios.

Deberán recibir a su ingreso en la obra una exposición detallada acerca de los métodos de trabajo, riesgos, medidas de previsión y prevención, además de información acerca de la protección que deberán usar y que se les proporcionará. Para ello, deberá impartirse un curso de 5 h lectivas a todos los operarios acerca de Seguridad y Salud en el Trabajo. En este curso, además de las Normas y Señales básicas de seguridad, se les deberá concienciar en su respecto y cumplimiento de las medidas de higiene y seguridad. Se les enseñará además la utilización de las protecciones colectivas y el cuidado que deberán recibir las protecciones individuales.

Se formarán asimismo monitores de seguridad con cursillos especiales de socorrismo y primeros auxilios. Las misiones específicas de dichos monitores serán intervenir rápida y eficazmente en todas aquellas ocasiones en que se produzca un accidente, sustrayendo al compañero herido del peligro, y prestarle los cuidados primarios necesarios, como curas de urgencia, además de transportarlo en las mejores condiciones a un punto de atención. Los tajos de trabajo se distribuirán de tal manera que todos dispongan de dicho monitor de seguridad.

8.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS:

Con respecto a este tema se seguirán una serie de indicaciones básicas:

- En primer lugar, se realizarán reconocimientos médicos a todo el personal que empiece a trabajar en la obra, que serán repetidos un año después.
- Estará disponible siempre un botiquín con los elementos especificados en la Ordenanza Laboral de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- También deberá disponerse, bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de servicios de urgencia, para agilizar la atención médica en caso de accidente.
- Deberá informarse a la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos donde se deba trasladar a los accidentados.

9. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS:

Deberá estar correctamente señalizado el enlace con las carreteras y caminos, tomando las medidas adecuadas de seguridad que cada caso requiera. Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, estableciendo los cerramientos que pudieran ser necesarios.

10. SEGUIMIENTO Y CONTROL:

Para la puesta en práctica de lo estipulado en el Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista principal, se actuará de la siguiente forma:

1. De las previsiones resultantes mes a mes de la planificación, se hará el pedido de todas las partidas de seguridad, de forma que sean recibidas en almacén de obra, con la suficiente antelación.



2. Todo el personal queda obligado al uso de las prendas de protección y seguridad, así como a cumplir las normas de seguridad convenidas en este Plan, conforme con la Reglamentación vigente, y las normas y avisos de seguridad establecidos por la empresa.
3. En caso de que se produzcan modificaciones en el proceso constructivo se procederá a la elaboración de anexos al Plan de Seguridad y Salud, previa aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras.

Es obligatorio que se encuentre depositado en el Centro de trabajo-obra, el LIBRO DE INCIDENCIAS, que constará de hojas, destinadas cada una de sus copias para entrega y conocimiento de la Inspección del Trabajo Provincial, Dirección Facultativa y/o Coordinador de Seguridad en la Fase de Ejecución, del Contratista o empresario principal, pudiendo hacer anotaciones en el mismo, además de todas las personas o Entidades a las cuales les entregaran copia, los Técnicos del Centro de Seguridad y Salud y los miembros del Comité de S. y S. o los vigilantes-supervisores de Seguridad, tal y como indica el R.D. 1627/97.

10.1. OBLIGACIÓN DE LOS SUBCONTRATISTAS Y/O AUTÓNOMOS:

Deberán cumplir todo lo estipulado en los Artículos 11 y 12 del Real Decreto 1.627/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Se deberá cumplir además lo indicado en la Ley 32/2006, en cuanto al control de la subcontratación en obra.

10.2. DESIGNACIÓN DE RECURSOS PREVENTIVOS:

Debido a la modificación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 54/04), será necesario que sea designado el recurso preventivo en aquellas operaciones realizadas en la obra y que estén contempladas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

A tal efecto se tendrá en cuenta el RD 604/2006 por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

11. CONCLUSIÓN:

El Estudio de Seguridad y Salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el Contratista elaborará y propondrá el Plan de Seguridad y Salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente Estudio de Seguridad y Salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

En A Coruña, Septiembre de 2020

El autor del proyecto,

Jorge del Valle Corte



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



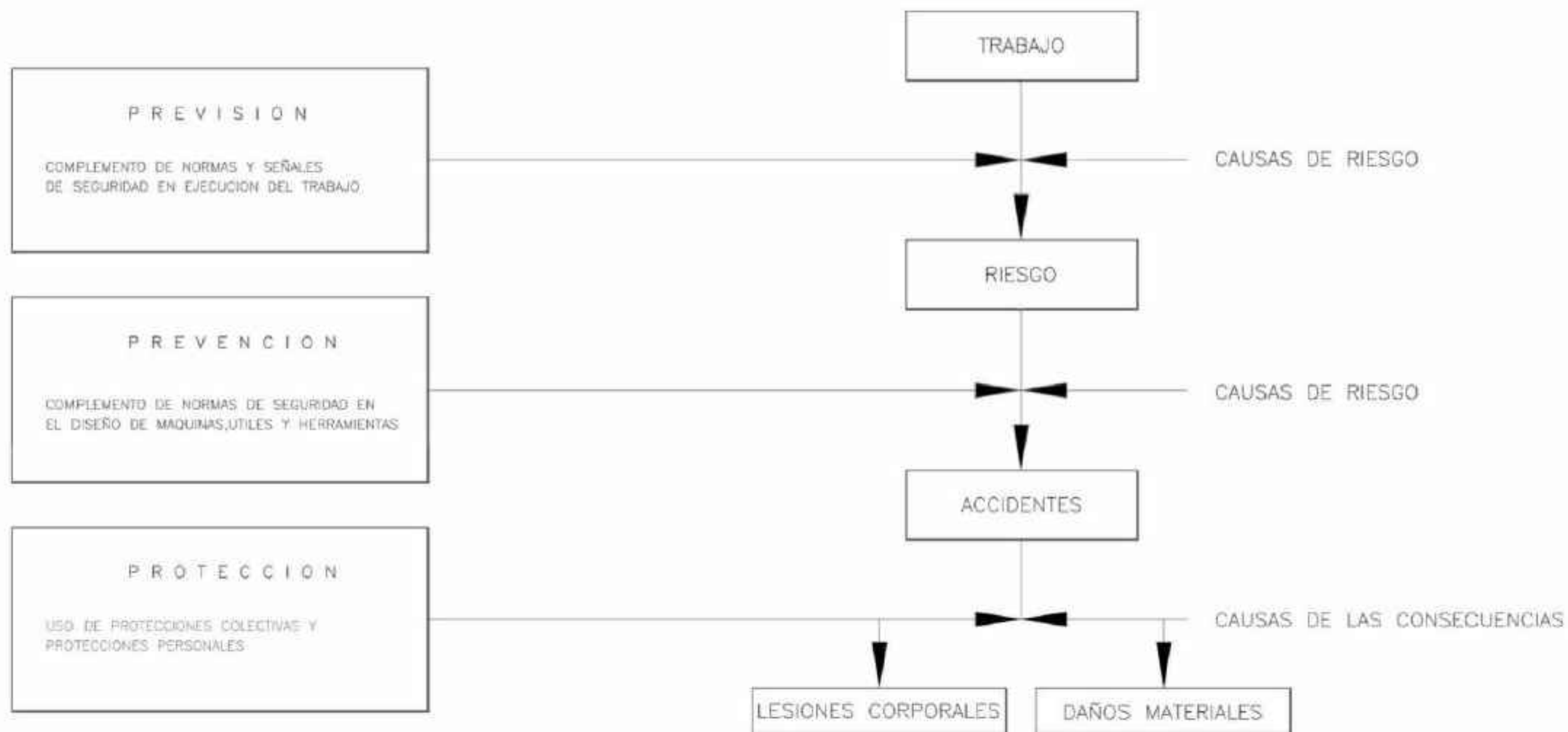
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO II: PLANOS

MEDIDAS DE SEGURIDAD



MEDIDAS DE SEGURIDAD SEGUN LA CRONOLOGIA DE UN SINIESTRO LABORAL



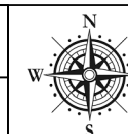
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Designación del plano:
Seguridad y salud
Medidas generales

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

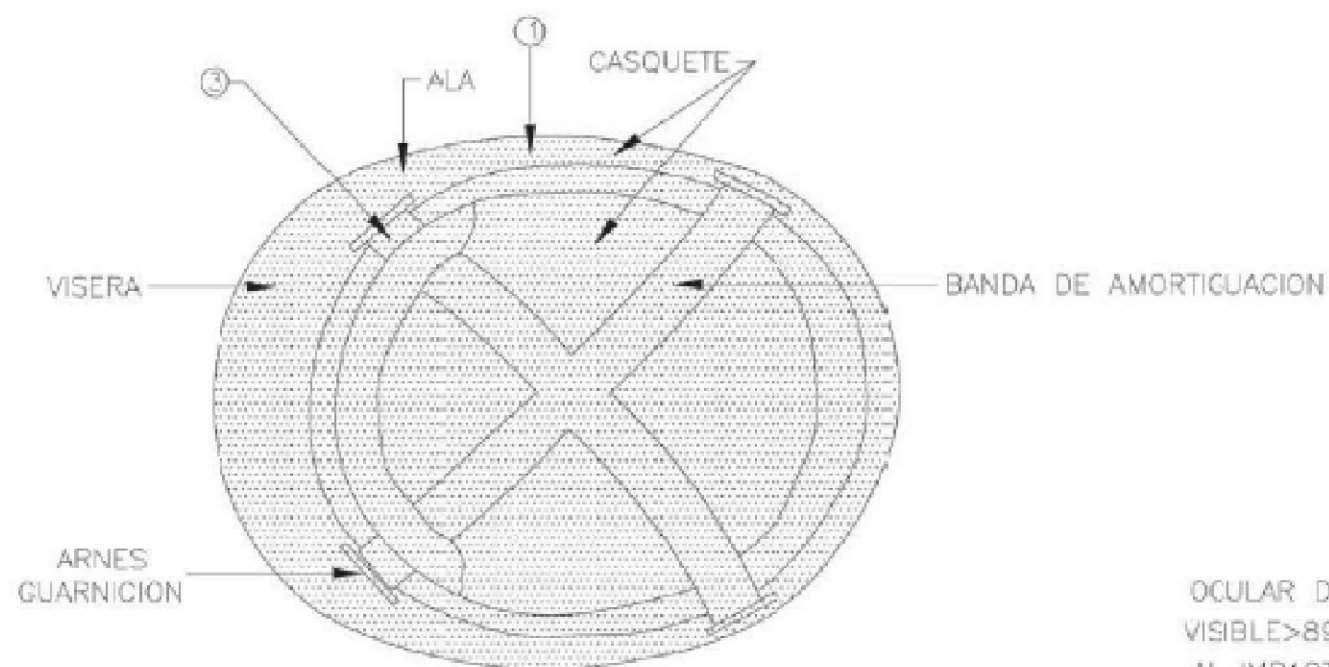
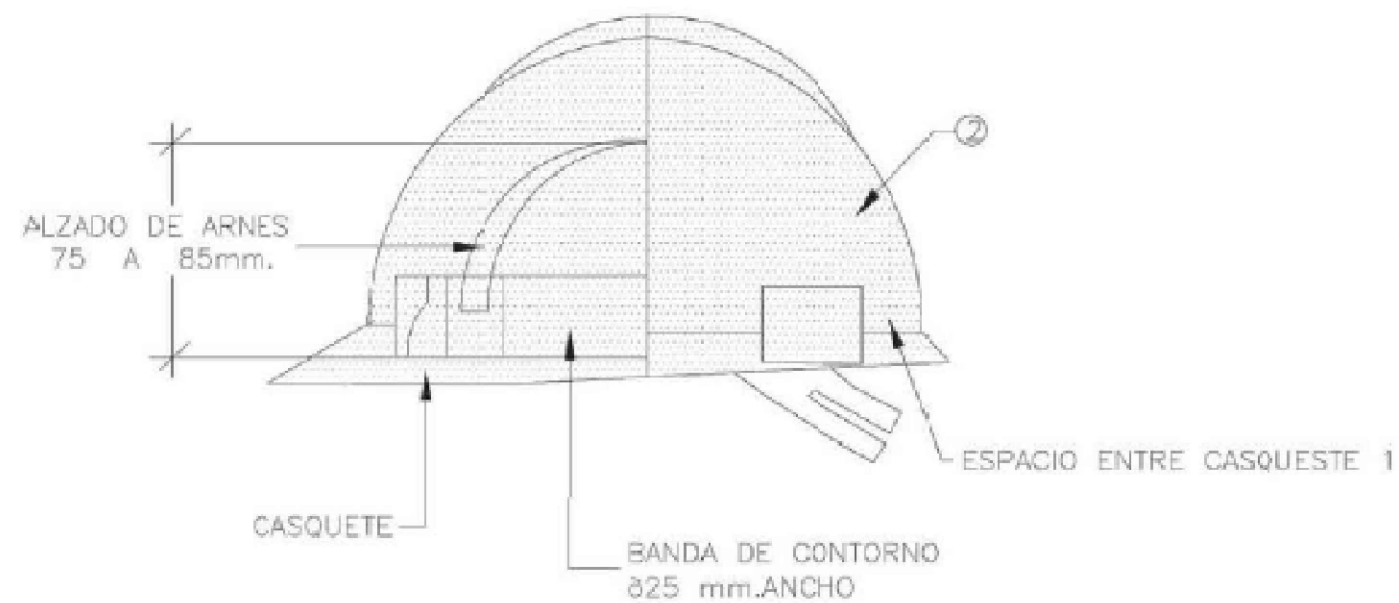
Plano Nº 1
Hoja Nº 1 de 1



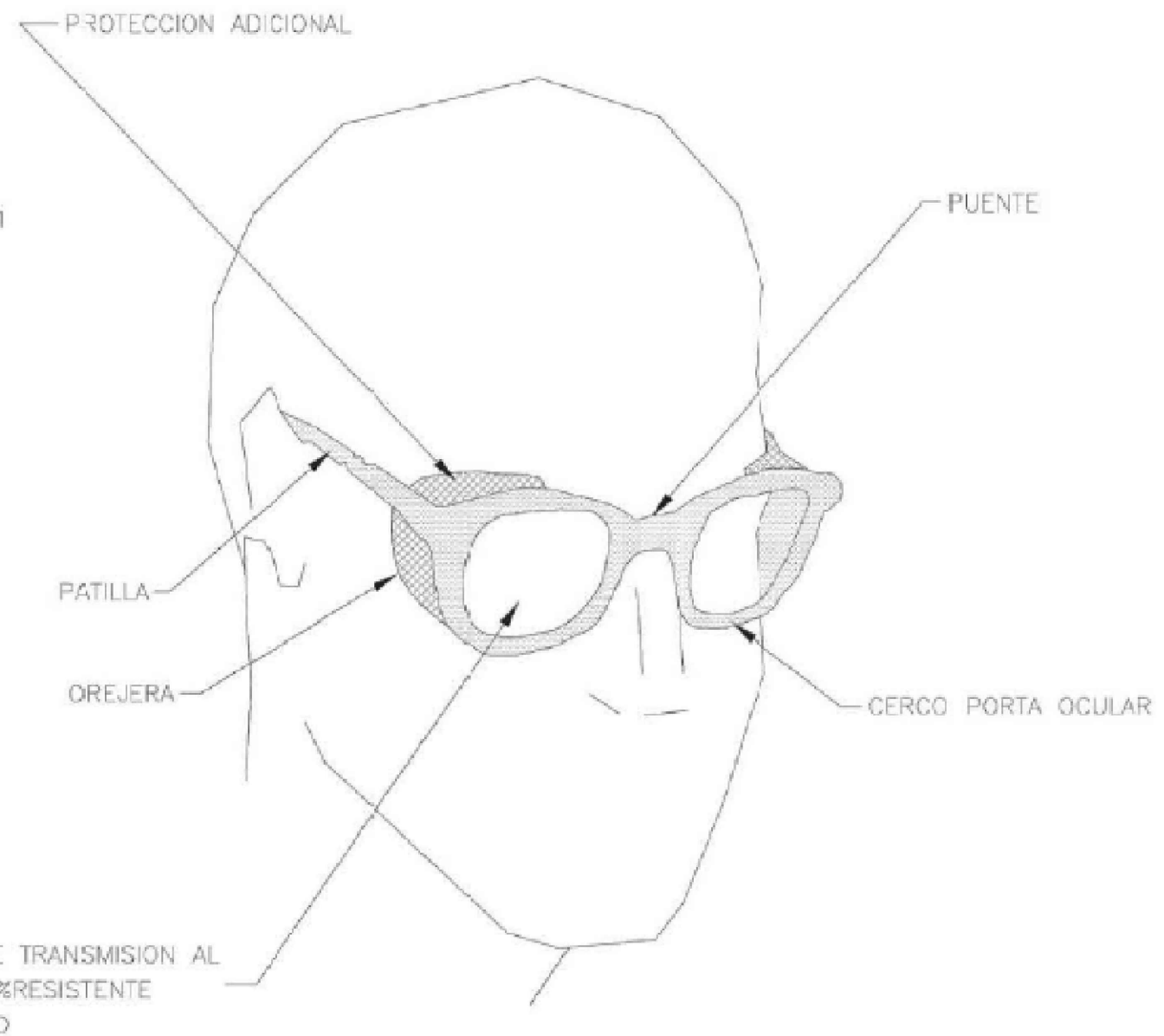
Escala: Sin escala
Fecha: Septiembre 2020

Firma:

- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE RESISTENTE A GRASAS,SALES Y AGUA
- ② CLASE N AISLANTE A 000V. CLASE E AT AISLANTE A 25000V.
- ③ MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION



CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



LENTES DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



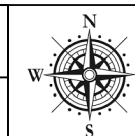
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones individuales

Autor:
Jorge del Valle Corte

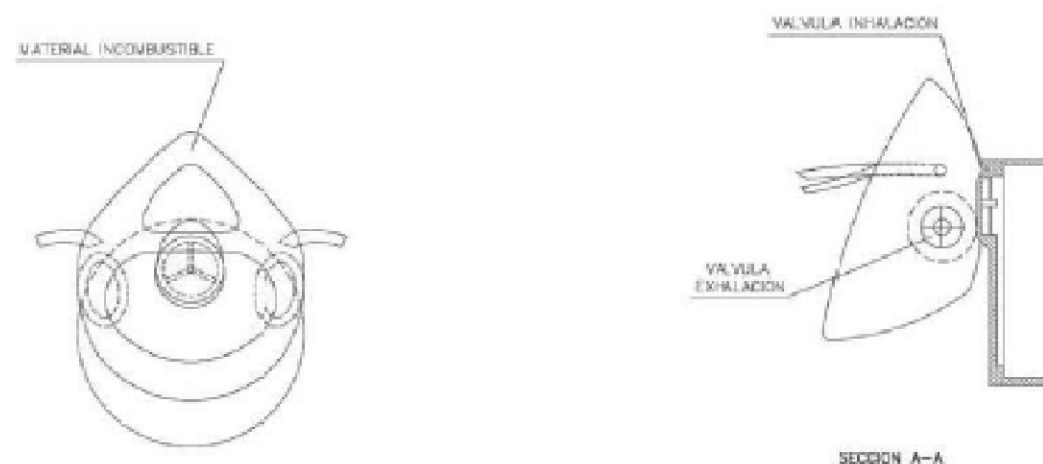
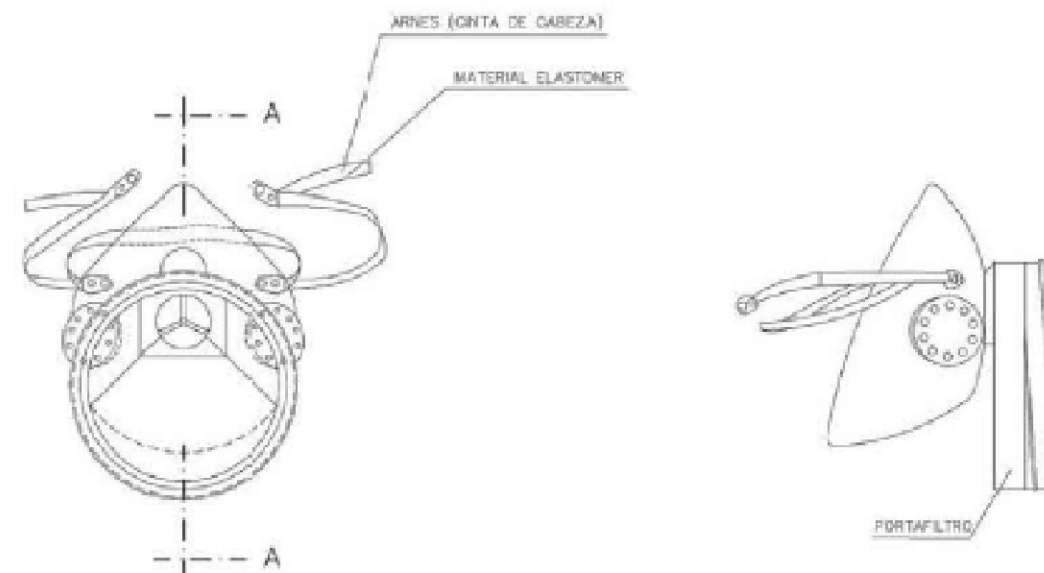
Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano Nº 2
Hoja Nº 1 de 3



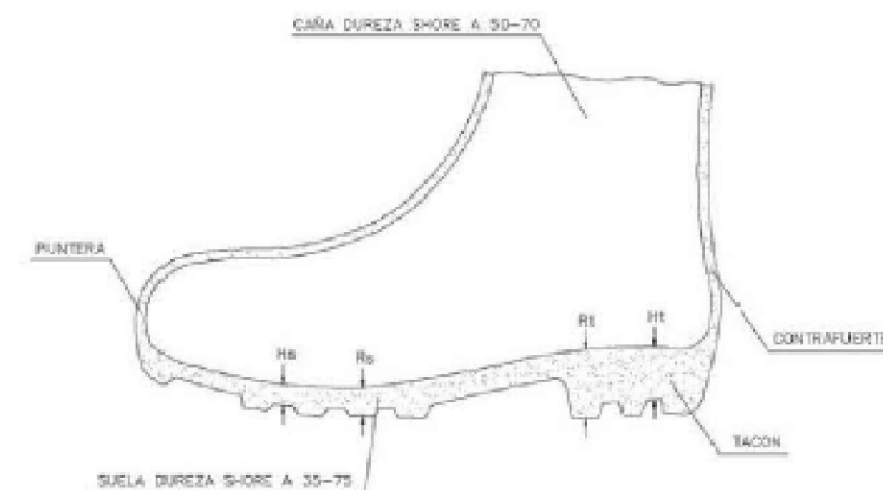
Escala: Sin escala
Fecha: Septiembre 2020

Firma:



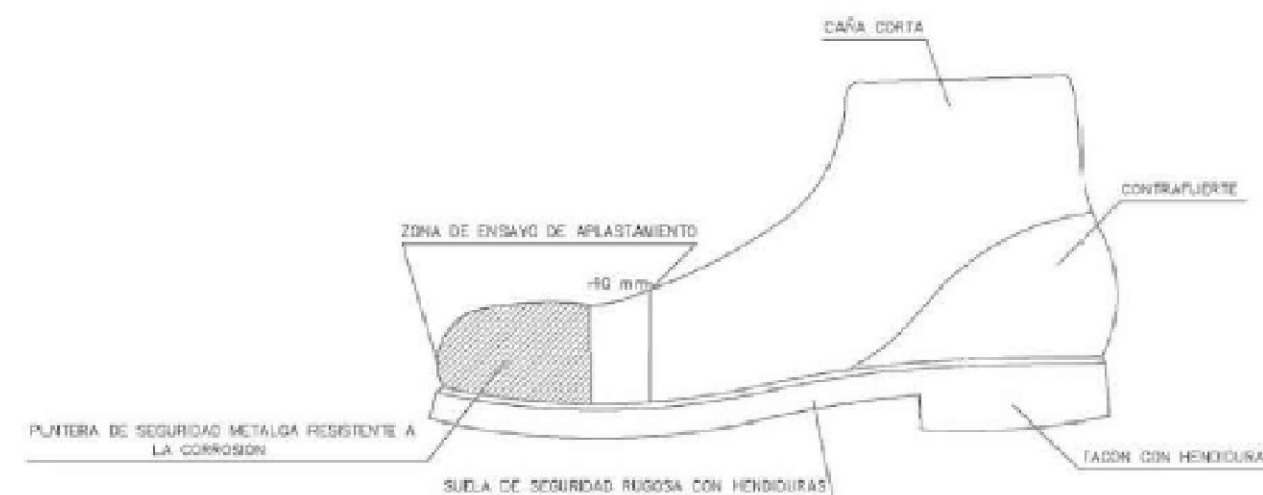
MASCARILLA ANTIPOLVO

BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



R1 Hendidura de la suela = 5 mm
R2 Resalte de la suela = 8 mm
HT Hendidura del tacón = 20 mm
R1 Resalte del tacón = 25 mm

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



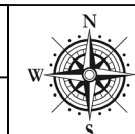
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones individuales

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

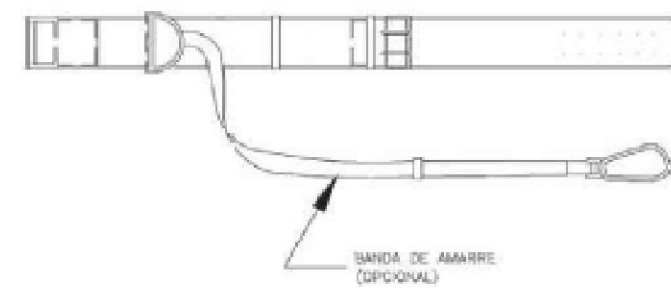
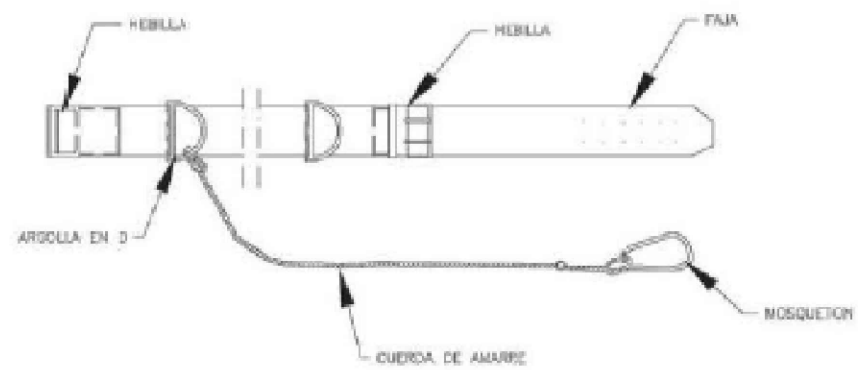
Plano N° 2
Hoja N° 2 de 3



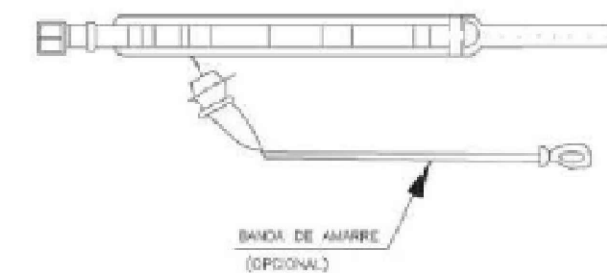
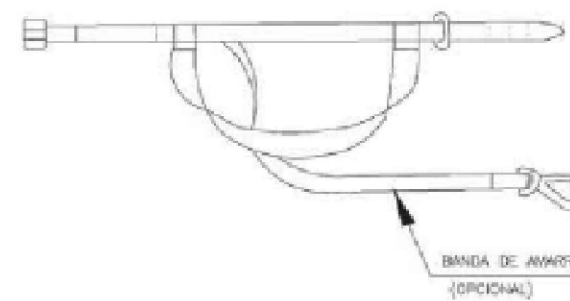
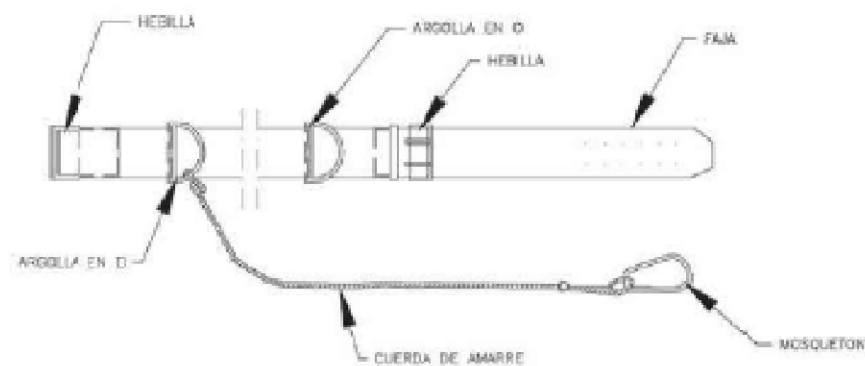
Escala: Sin escala
Fecha: Septiembre 2020

Firma:

TIPO - 1



TIPO - 2



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

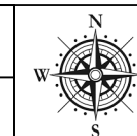
Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones individuales

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano N° 2

Hoja N° 3 de 3

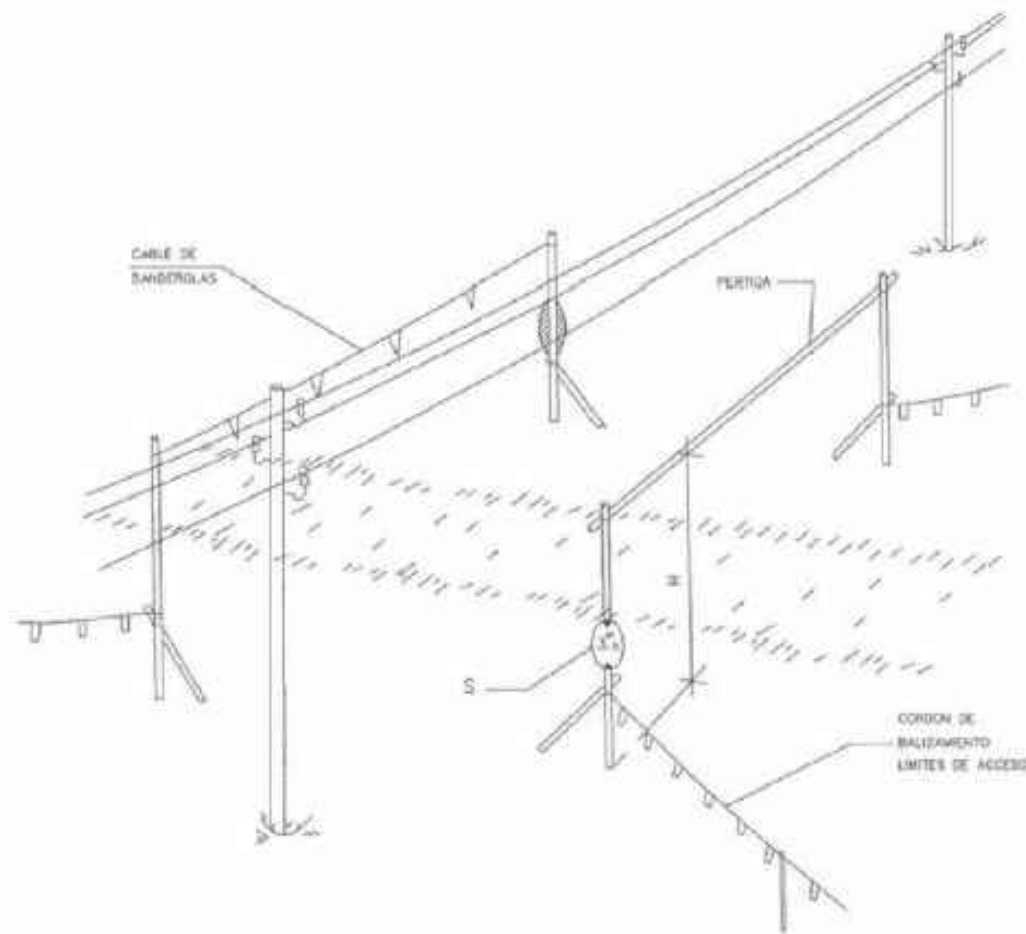


Escala: Sin escala

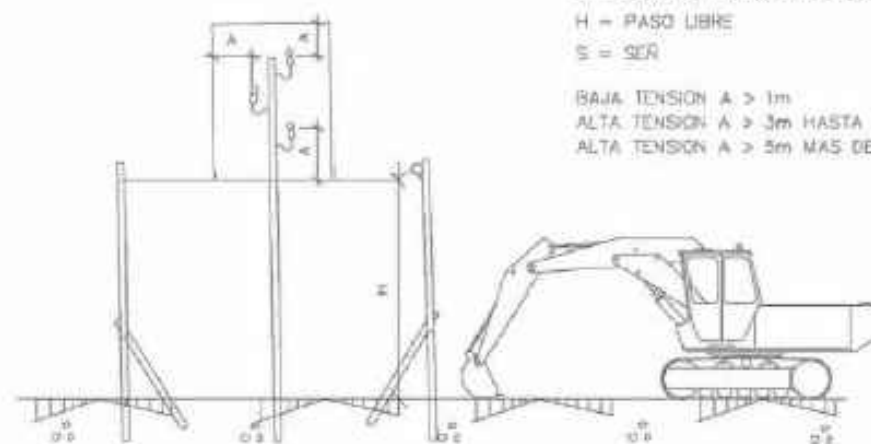
Fecha: Septiembre 2020

Firma:

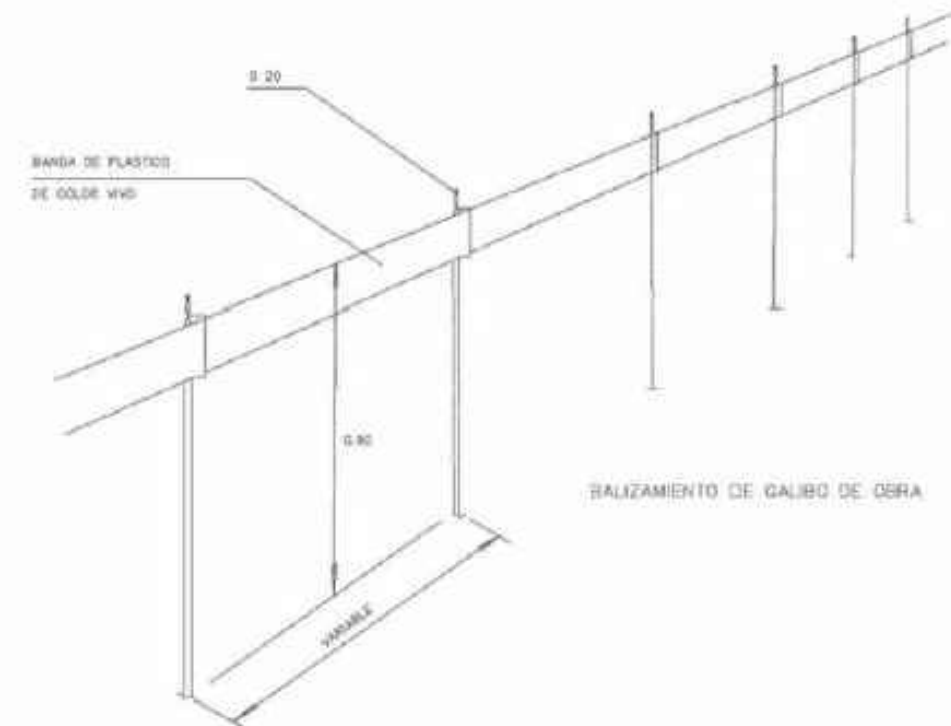
BANDAS DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



DETALLE-2



BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRAS Y ENTREVIA



A = DISTANCIA MAXIMA DE SEGURIDAD
H = PASO LIBRE
S = SER

BAJA TENSION A > 1m
ALTA TENSION A > 3m HASTA 57,000 V
ALTA TENSION A > 5m MAS DE 57,000 V



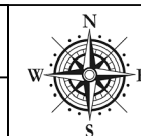
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones colectivas

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

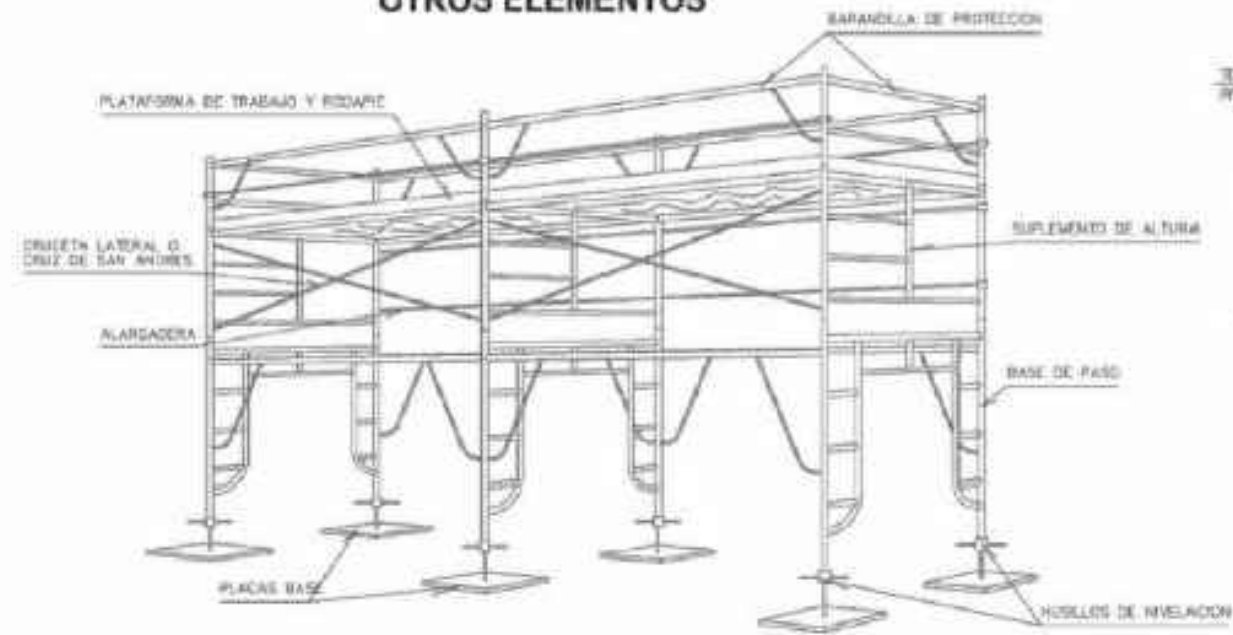
Plano Nº 3
Hoja Nº 1 de 20



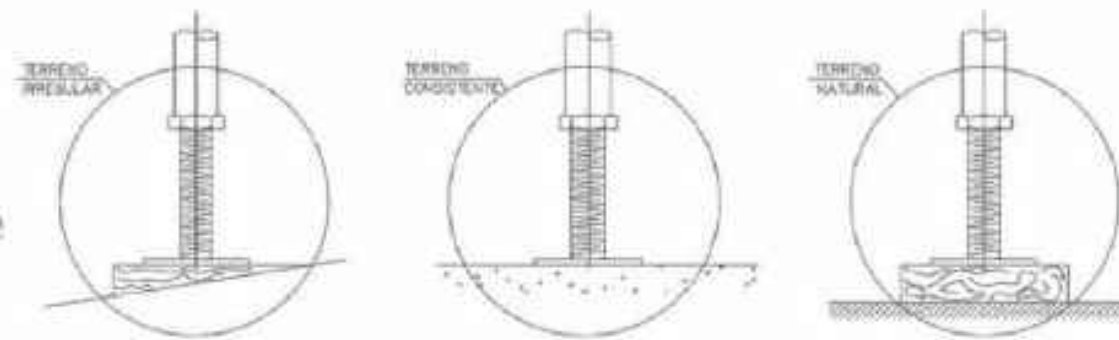
Escala: Sin escala
Fecha: Septiembre 2020

Firma:

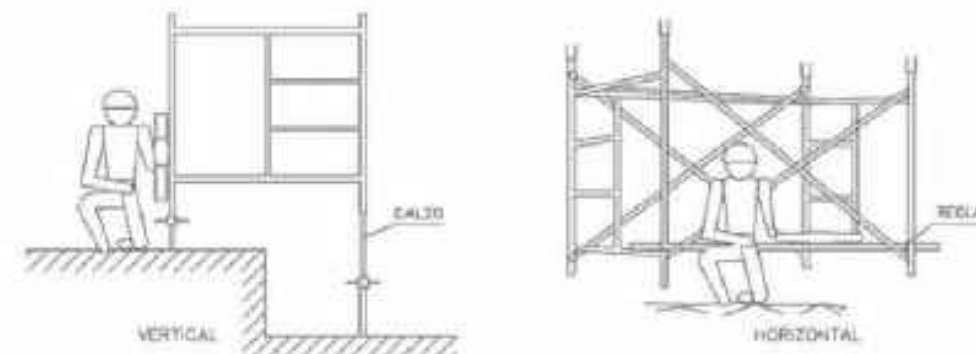
OTROS ELEMENTOS



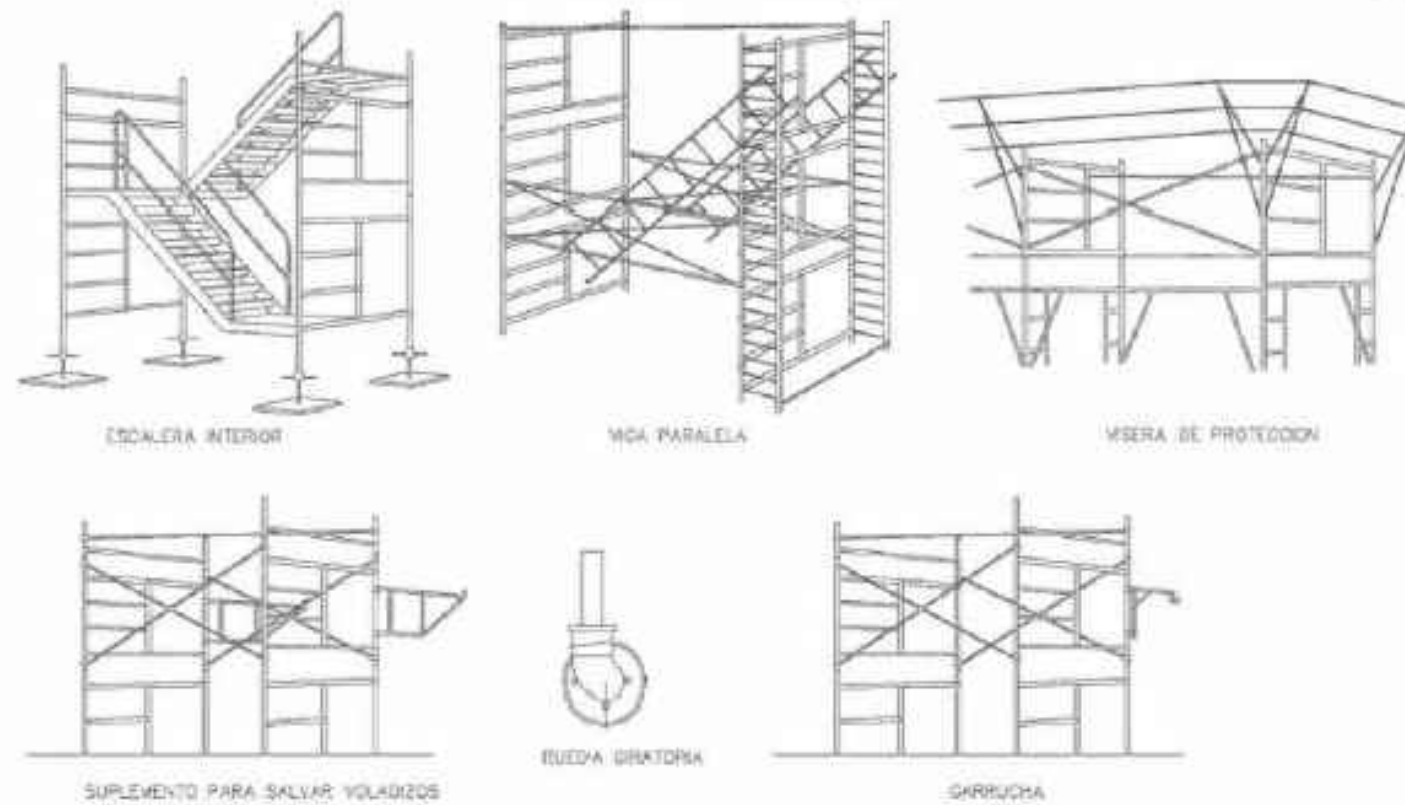
ARRANQUE



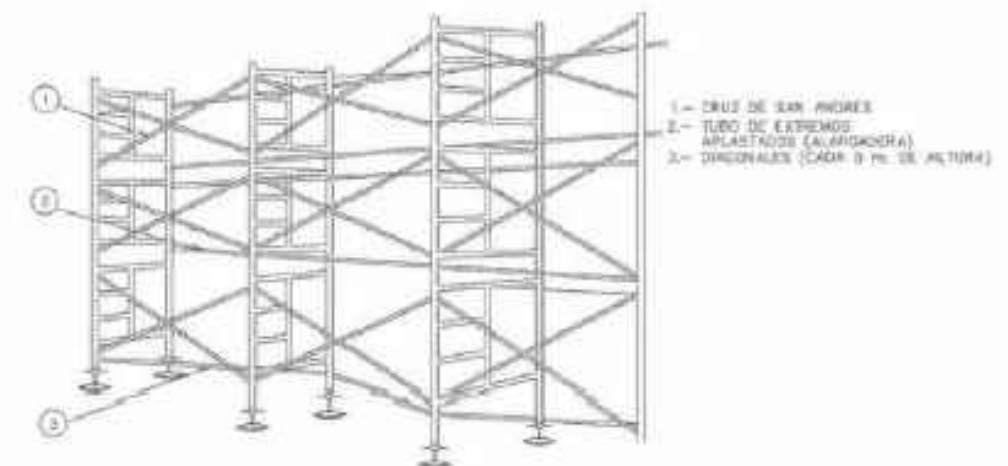
NIVELACION



ANDAMIOS METALICOS TUBULARES CONJUNTO



ARRIOSTRAMIENTO



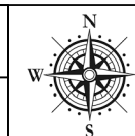
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones colectivas

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

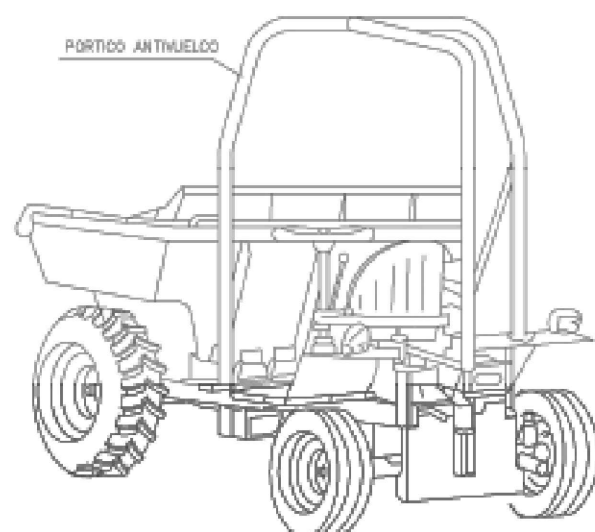
Plano Nº 3
Hoja Nº 2 de 20



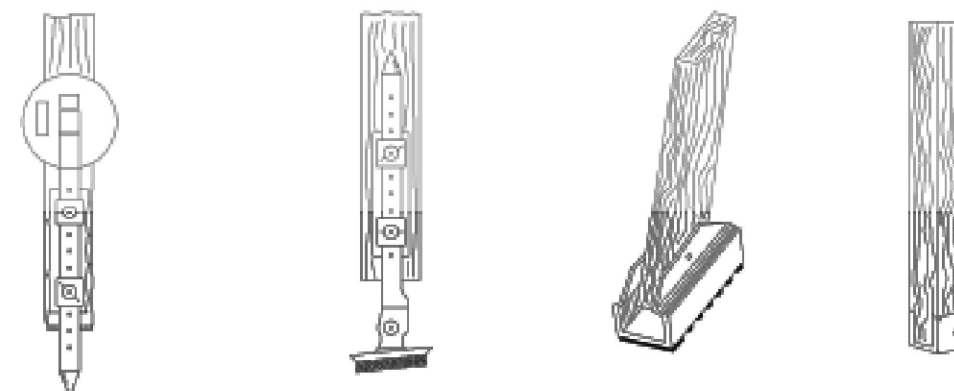
Escala: Sin escala
Fecha: Septiembre 2020

Firma:

DUMPER

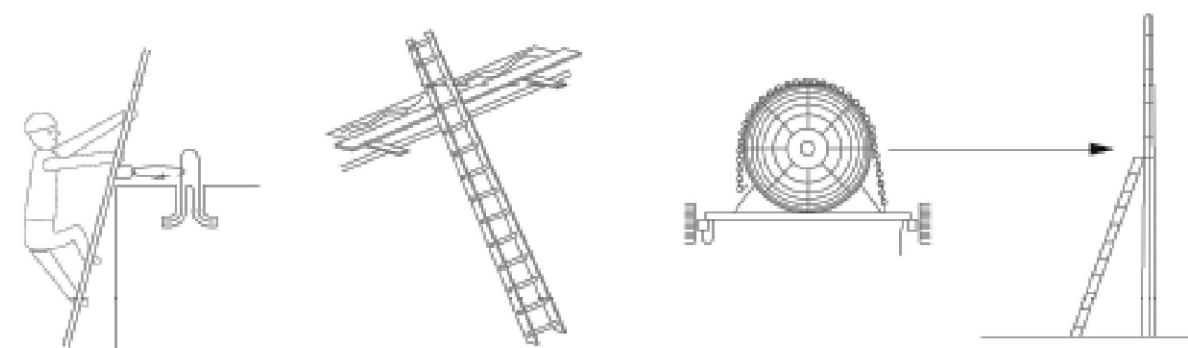
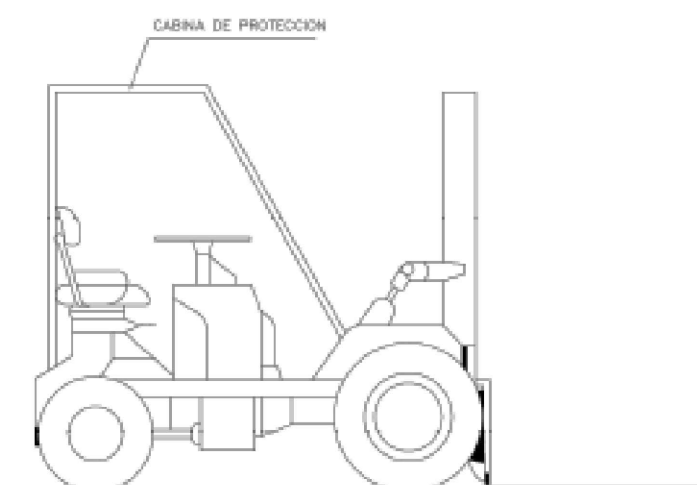


MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR

CARRETILLA PORTAPALES



ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR.
DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO



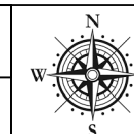
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones colectivas

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano Nº 3
Hoja Nº 3 de 20



Escala: Sin escala
Fecha: Septiembre 2020

Firma:

DISTANCIAS A LINEAS ELECTRICAS DE BAJA TENSION

CRUZAMIENTOS (REBT MIT 003 Cap. 15 Ap. 1)

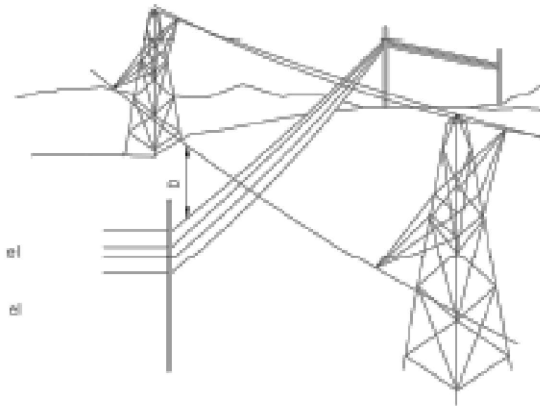
La línea de BT debe cruzar por debajo de la línea de A.T.

$$D > 1.5 + \frac{U-1}{100} L_2 \text{ m}$$

U = Tensión nominal línea A.T. (kv)

L1 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea de A.T. (m)

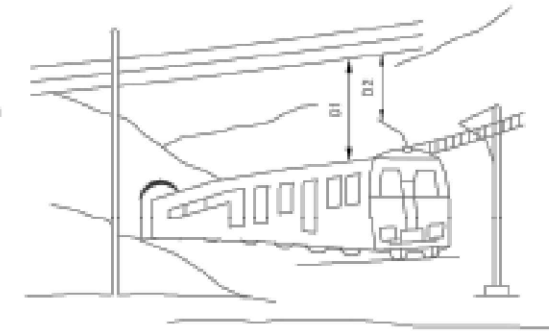
L2 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea B.T. (m)



CRUZAMIENTOS con FFCC electrificados, tranvías y trolebuses (REBT MIT 003 Cap. 15 Ap. 5)

D1 > 2 m. (con los cables o hilos sustentadores)

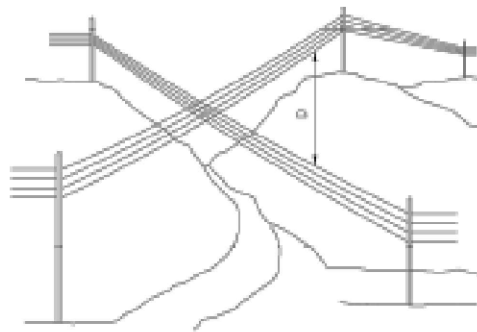
D2 > 0.3 m. (en el caso de TROLES respecto a la posición más desfavorable de este)



CRUZAMIENTOS con líneas de telecomunicación (REBT MIT 003 Cap. 15 Ap. 2)

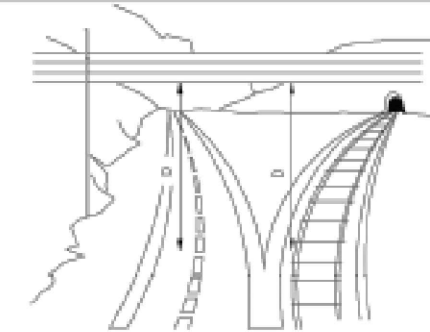
D > 0.5 m. (para cruzamiento de conductores en distintos apoyos)

(Para apoyo común ver REBT MIT 003 Cap. 4)



CRUZAMIENTOS con carreteras o FFCC sin electrificar (REBT MIT 003 Cap. 15 Ap. 4)

D > 6 m. (para el conductor más bajo en el punto de flecha máxima)

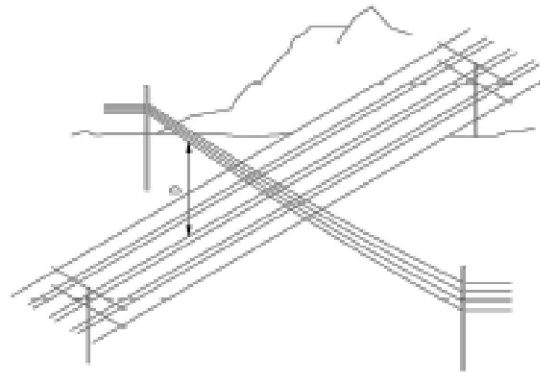


CRUZAMIENTOS con líneas de telecomunicación (REBT MIT 003 Cap. 15 Ap. 3)

La línea de BT debe cruzar por encima o ser una de ellas de conductores aislados de 1000 V en el vano de cruce, o existir un haz de cables de acero puesto a tierra entre ambas

D > 1 m. (para conductores desnudos con cruzamiento en distintos apoyos)

D > 0.5 m. (para cruzamiento en un mismo apoyo)



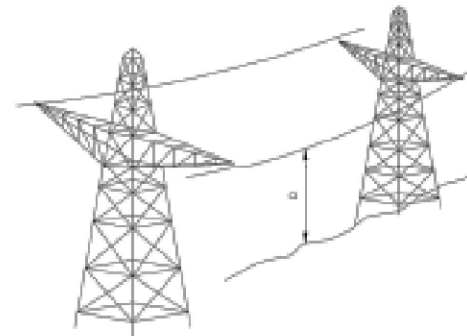
DISTANCIAS A LINEAS ELECTRICAS DE ALTA TENSION

DISTANCIA de los conductores al terreno
(RTLEAAT Art. 25 Ap. 1)

$$D > 5,3 + \frac{U}{150} \text{ m}$$

(D mínimo = 6 m.) (En lugares de difícil acceso puede reducirse en 1 metro)

U = Tensión nominal de la línea en kv



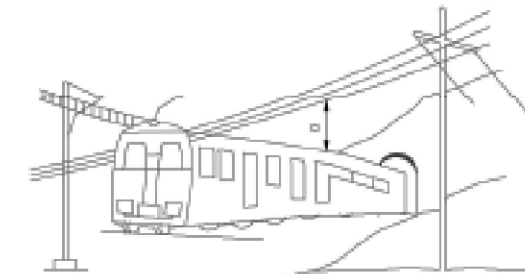
CRUZAMIENTOS con FCC electrificados y tranvías
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 3)

$$D > 2,3 + \frac{U}{100} \text{ m}$$

(D mínimo = 3 m)

(En caso de TROLE se considerara la posición mas desfavorable de este)

U = Tensión nominal de la línea en kv



CRUZAMIENTOS con líneas eléctricas aéreas y de telecomunicaciones
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 1)

$$D > 1,3 + \frac{U-L1+L2}{100} \text{ m}$$

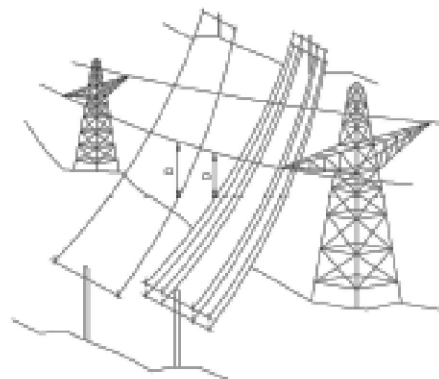
U = Tensión nominal en kv de la línea superior

L1 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo mas próximo de la línea superior

L2 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo mas próximo de la línea inferior

(La línea de mayor tensión sera la mas elevada)

Para distancias horizontales de conductores a apoyos ver Art. 33 Ap.1



PASO POR ZONAS Distancias a bosques, árboles y masas de arbolado
(RTLEAAT Art. 35 Ap. 1)

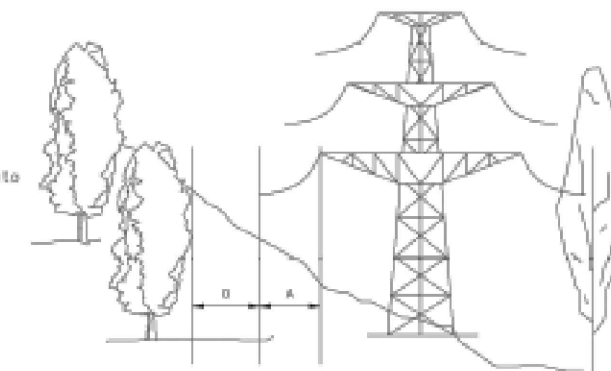
$$D1 > 1,5 + \frac{U}{100} \text{ m}$$

(D1 mínimo = 2 m)

U = Tensión de la línea en kv

A = Desviación prevista producida por el viento

(RTLEAAT Art. 27 Ap. 3 Hipotesis A)

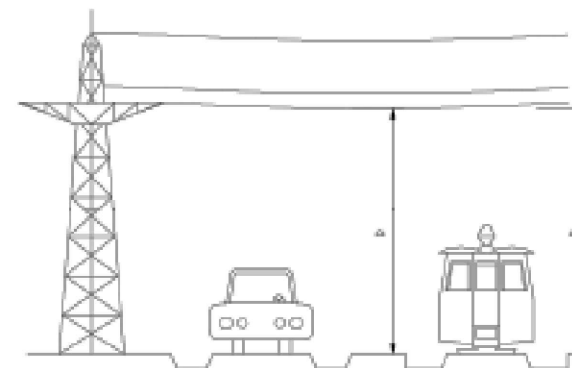


CRUZAMIENTOS con carreteras y FFCC sin electrificar
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 2)

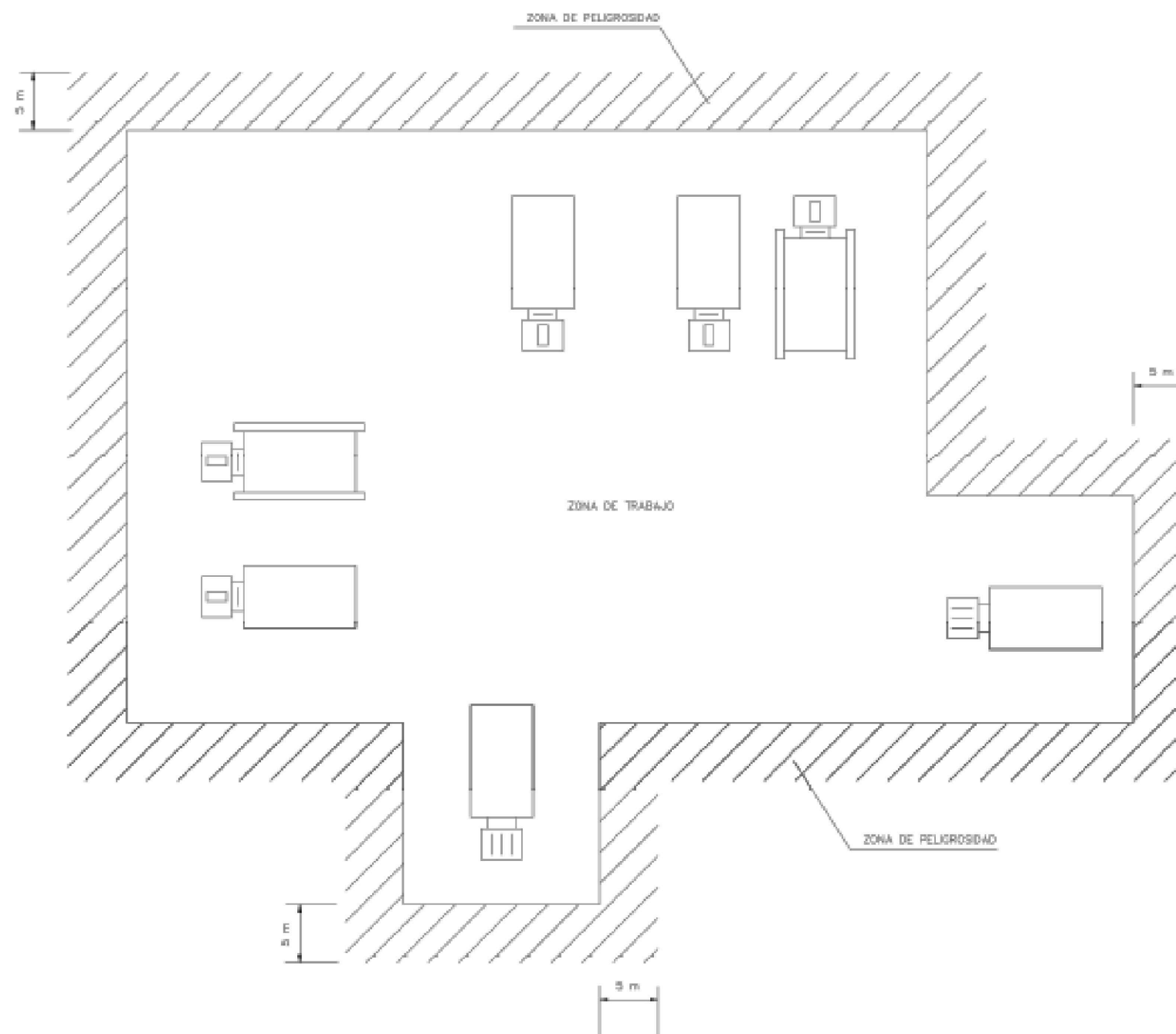
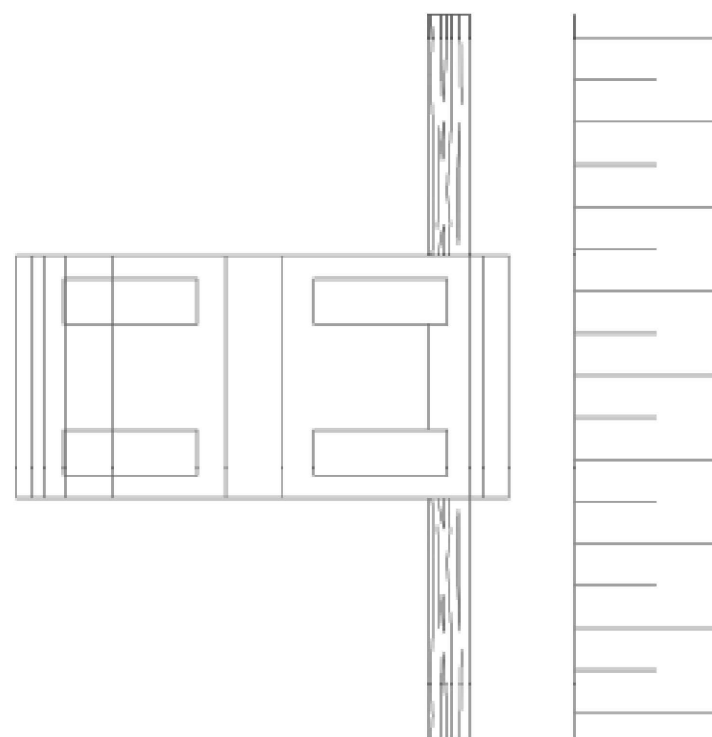
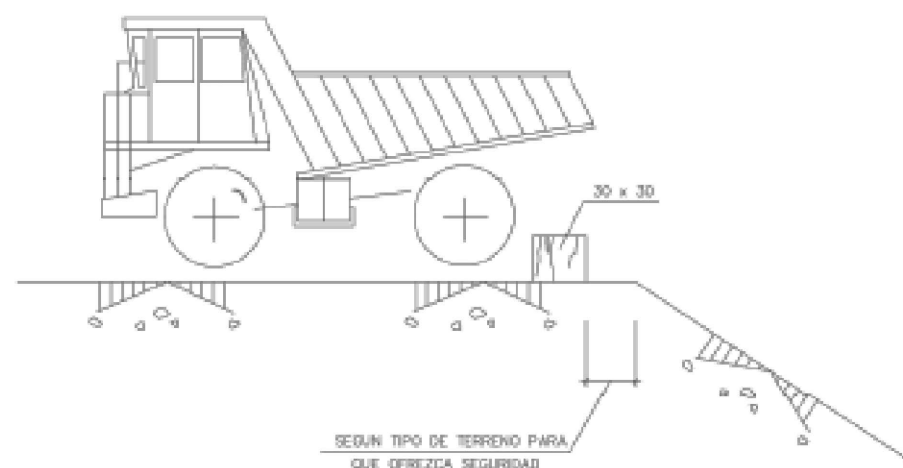
$$D > 5,3 + \frac{U}{100} \text{ m}$$

(D mínimo = 7 m)

U = Tensión nominal de la línea en kv



TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



- ① LOS POSIBLES CAMINOS CERRADOS CON VALLA METALICA AUTONOMA.
- ② LA ZONA DE PELIGROSIDAD DE FACIL ACCESO CERCADA CON CINTA DE BALIZAMIENTO SOBRE SOPORTES
- ③ NO SE PERMITIRA QUE NINGUNA PERSONA AJENA A LA OBRA SE APROXIME

DELIMITACION ZONAS DE TRABAJO Y DE PELIGROSIDAD



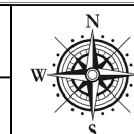
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones colectivas

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

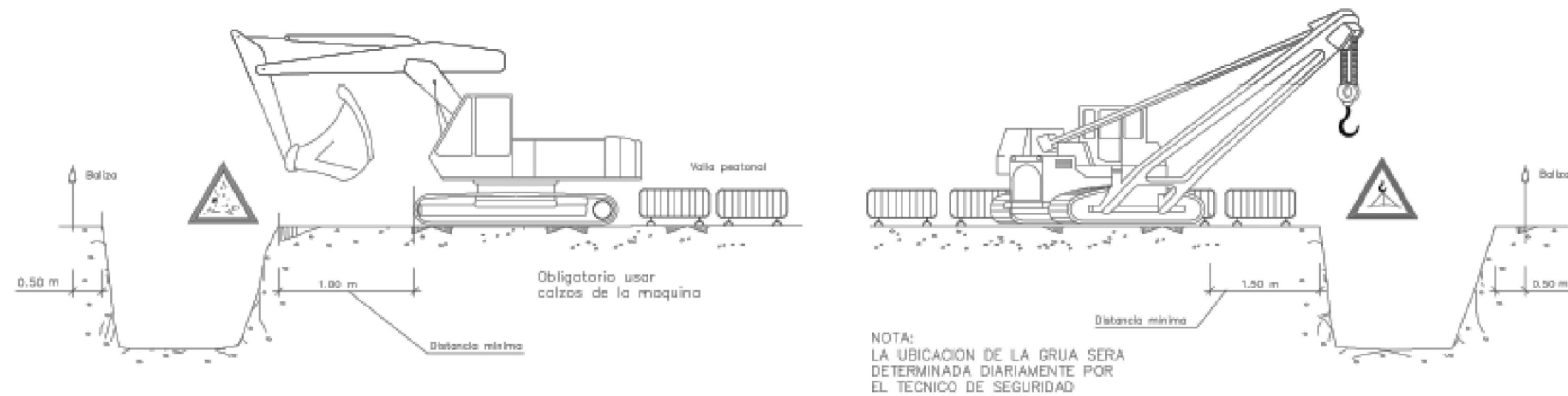
Plano Nº 3
Hoja Nº 6 de 20



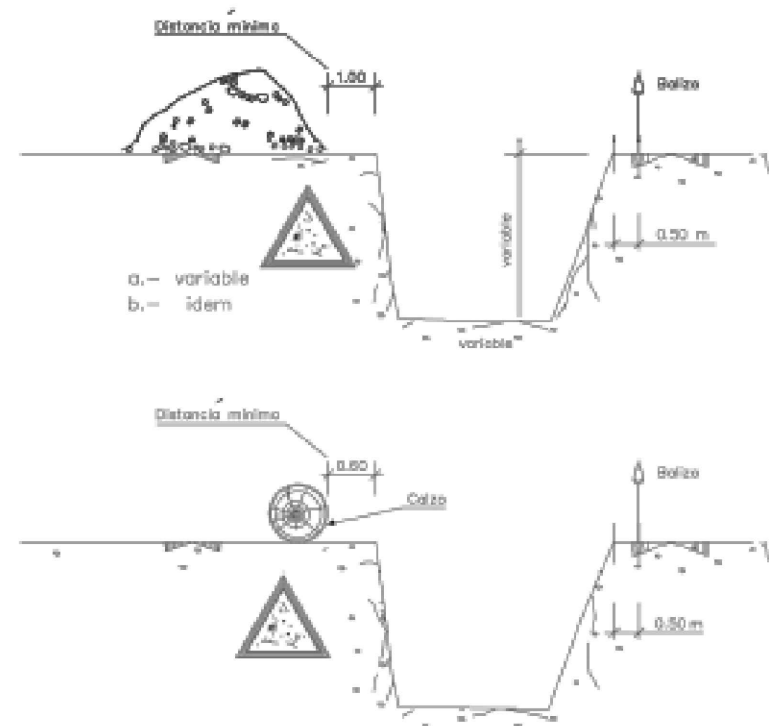
Escala: Sin escala
Fecha: Septiembre 2020

Firma:

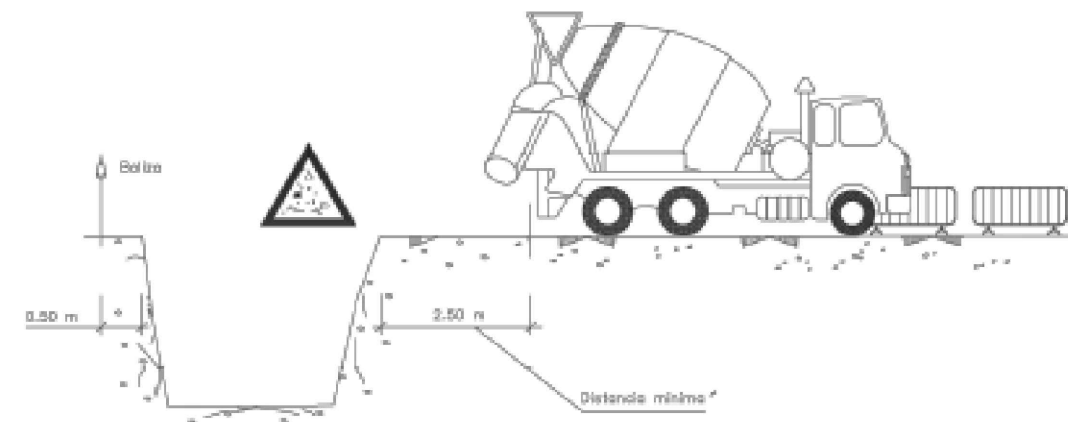
EXCAVACION



ACOPIOS



ELEMENTOS VIBRATORIOS



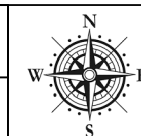
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones colectivas

Autor:
Jorge del Valle Corte

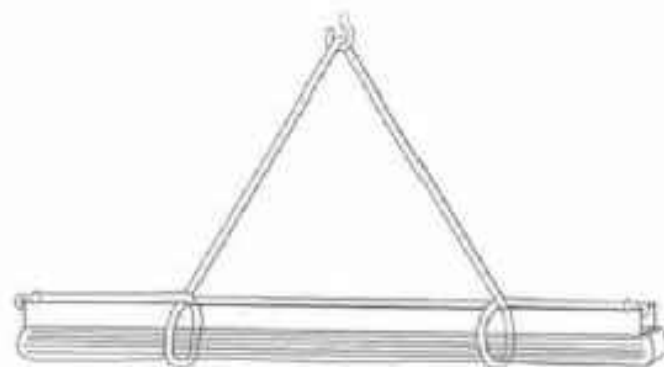
Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano N° 3
Hoja N° 7 de 20

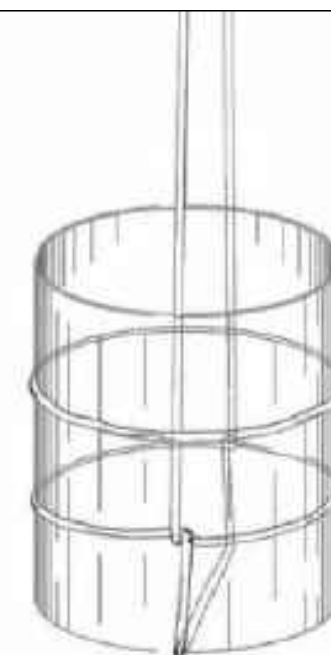


Escala: Sin escala
Fecha: Septiembre 2020

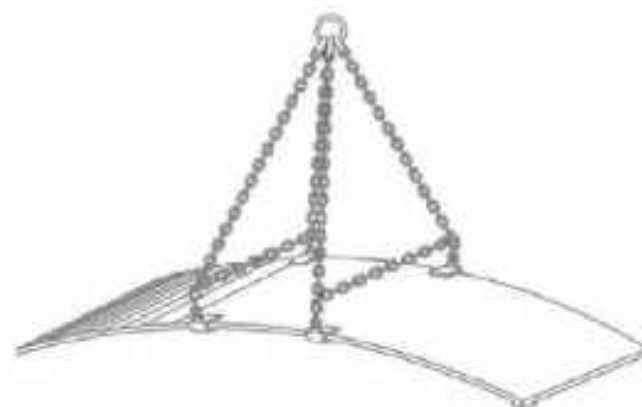
Firma:



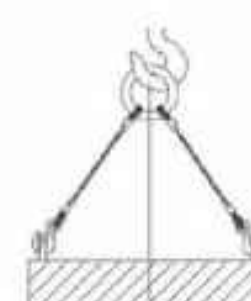
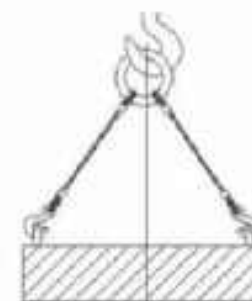
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



AMARRE DE BIDONES



PLANCHA LARGA



GANCHO CON OJAL (ABERTURA HACIA EL EXTERIOR DE LA CARGA)



CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



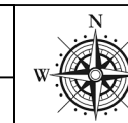
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones colectivas

Autor:
Jorge del Valle Corte

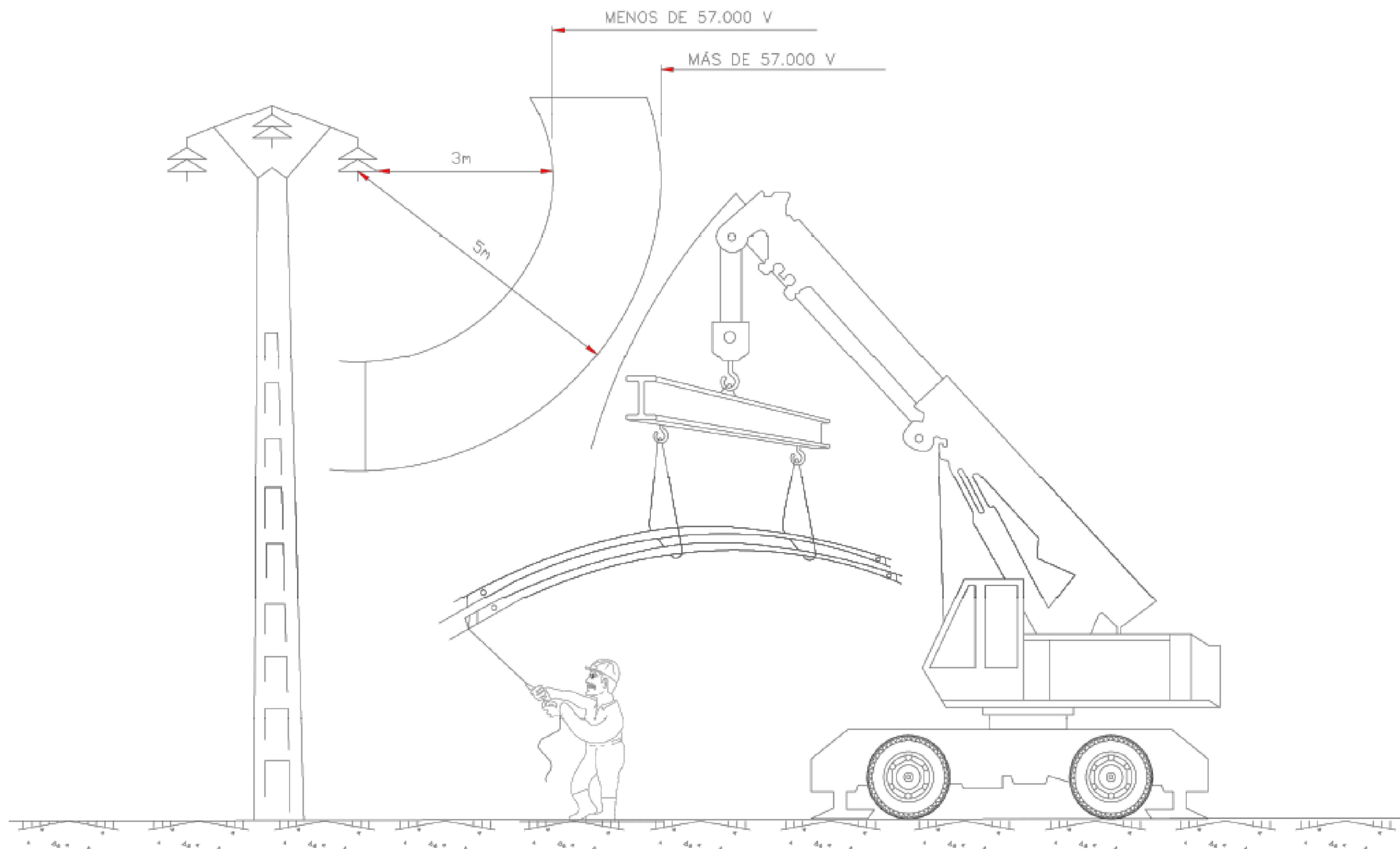
Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano N° 3
Hoja N° 8 de 20



Escala: Sin escala
Fecha: Septiembre 2020

Firma:



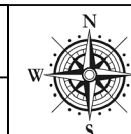
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones colectivas

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

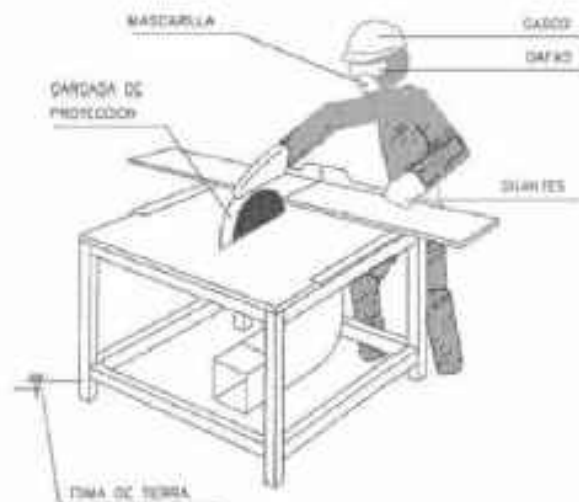
Plano Nº 3
Hoja Nº 9 de 20



Escala: Sin escala
Fecha: Septiembre 2020

Firma:

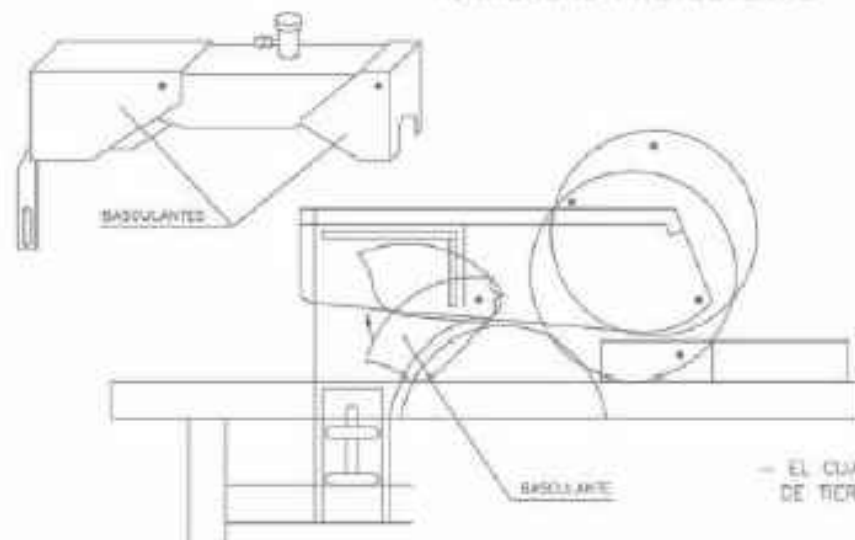
SIERRA CIRCULAR



- DEBEN UTILIZARSE EMPUJADORES ADECUADOS EN LOS TRABAJOS EN QUE EL TAMAR A CORTAR COMPROMETA LA SEGURIDAD DE LAS MANOS DEL OPERARIO.
- CON LOS DISCOS DE CARBUNO O WIDIA DEBEN EXTREMARSE LAS PRECAUCIONES EN CUANTO AL EQUIBRADO Y EMPUJE DE LA PIEZA, YA QUE SON FRÁGILES Y TIENEN GRAN FACILIDAD PARA LA ROTURA.
- LA SIERRA CIRCULAR ESTARÁ PROTEGIDA FRENTE A RIESGOS ELECTRÍCOS CON INTERRUPTOR DIFERENCIAL ASOCIADO A TOMA DE TIERRA.
- LA UTILIZACIÓN DE LA SIERRA SE HARÁ SOLO POR EL PERSONAL AUTORIZADO.
- SE UTILIZARÁN LOS SIGUIENTES EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL: CASCO, GAFAS DE SEGURIDAD, MASCARILLA Y GUANTES.
- EL DISCO POR SU PARTE POSTERIOR DEBE ESTAR TOTALMENTE PROTEGIDO.

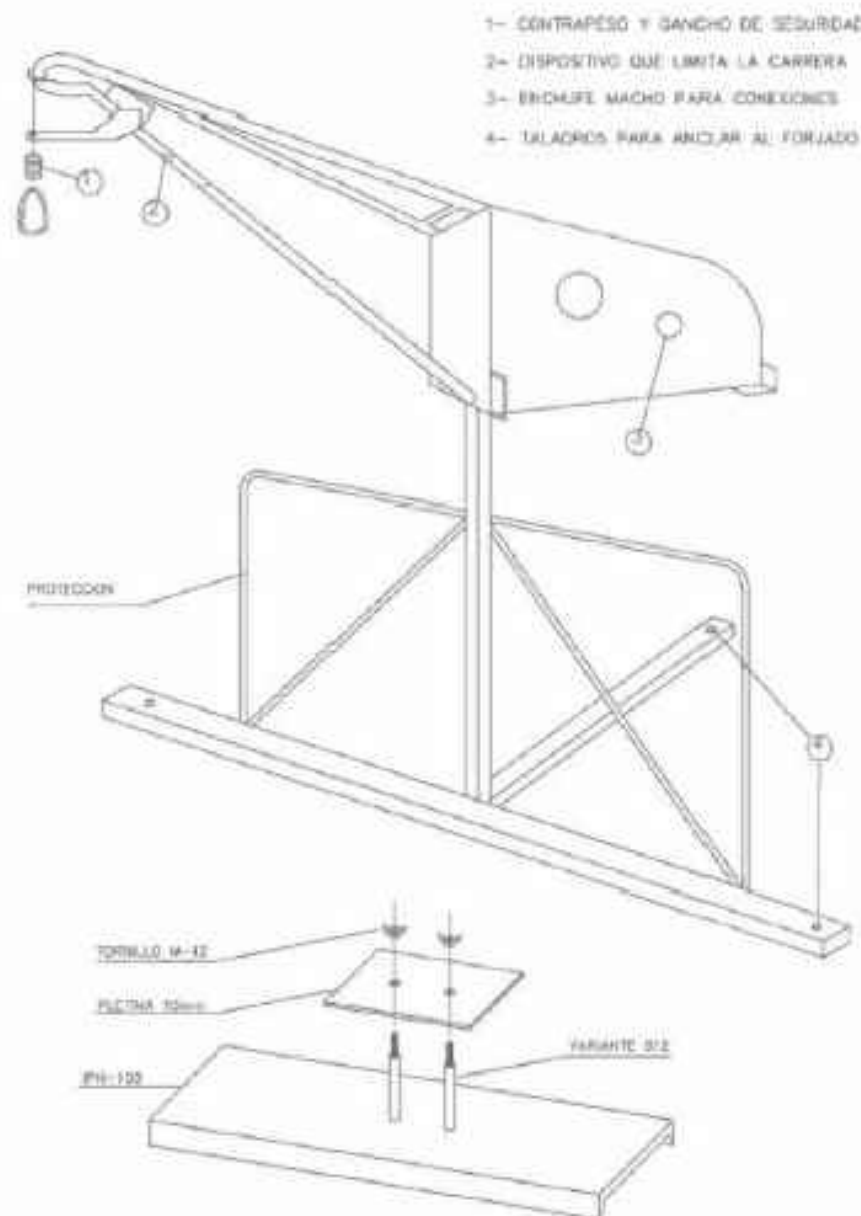


RESGUARDO INFERIOR

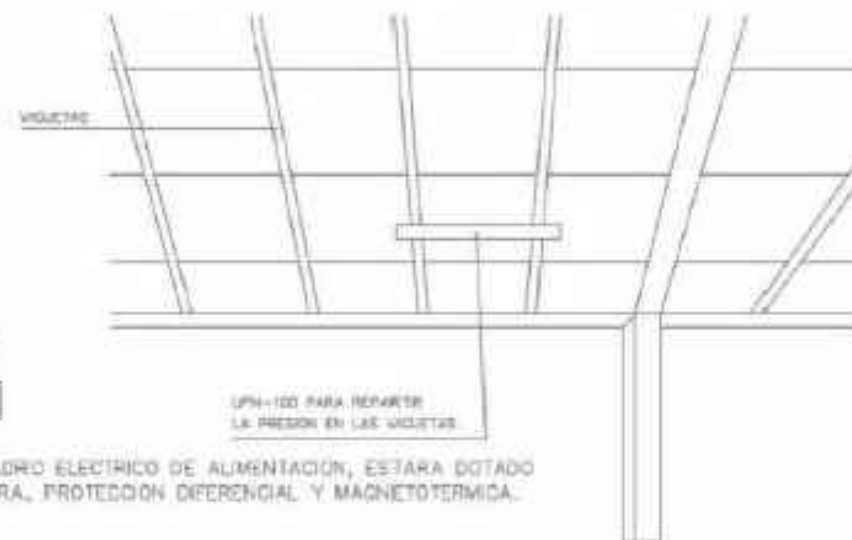


CARCASAS PROTECTORAS

MAQUINILLO



SUJECCIÓN AL FORJADO



- EL CUADRO ELÉCTRICO DE ALIMENTACIÓN, ESTARÁ DOTADO DE TIERRA, PROTECCIÓN DIFERENCIAL Y MAGNETOTÉRMICA.

DUMPER



- CON EL VEHÍCULO CARGADO LAS RAMPAS DEBEN BAJARSE MARCHA ATRÁS.



- NO SE DEBE CIRCULAR A MÁS DE 20 KM/H. LA CONDUCCIÓN SE HARÁ DE FORMA PRUDENTE.



- COLOCAR TOPE DE FIN DE RECORRIDO PARA VERTER MATERIALES.



- EN NINGÚN CASO SE SUPERARÁ LA CARGA MÁXIMA. SE DISPONDRÁ LA CARGA DE MANERA QUE GARANTICE LA ESTABILIDAD DEL DUMPER.

- LA CARGA NUNCA DIFICULTARÁ LA VISIBILIDAD DEL CONDUCTOR.

- EL MANEJO DEL DUMPER SOLO LO REALIZARÁ PERSONAL AUTORIZADO.
- EL CONDUCTOR DEBERÁ UTILIZAR CINTURÓN ANTIVIBRATORIO.
- PARA CIRCULAR POR VÍAS PÚBLICAS ESTARÁN PROVISTOS DE LUCES Y DISPOSITIVOS DE AVISO ACÚSTICO.
- ESTÁ ABSOLUTAMENTE PROHIBIDO EL TRANSPORTE DE PERSONAL.



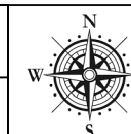
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones colectivas

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano N° 3
Hoja N° 10 de 20



Escala: Sin escala
Fecha: Septiembre 2020

Firma:

SOLDADURA ELECTRICA



USE MATERIAL DE PROTECCION PERSONAL:

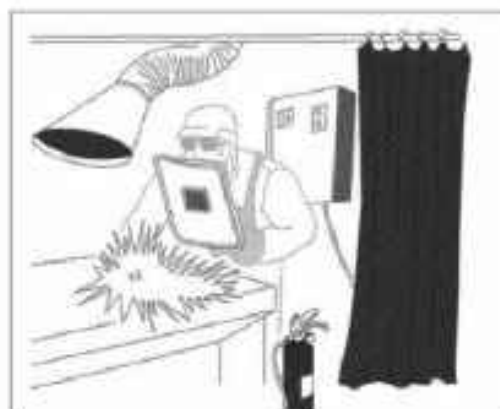
- PANTALLA DE MANO O DE CABEZA
- GAFAS DE PROTECCION CONTRA PROYECCIONES
- MASCARILLA
- GUANTES
- POLANAS



-SI SE TRABAJA POR ENCIMA DE LA CABEZA ES NECESARIO PROTEGER, ADEMÁS DE ESTA EL CUELLO Y OTRAS PARTES QUE PUEDAN QUEDAR EXPUESTAS A LAS PARTÍCULAS INCANDESCENTES



-NO SUELDE CERCA DE RECIPIENTES QUE CONTENGAN O HAYAN CONTENIDO PRODUCTOS INFLAMABLES. PUEDE PROVOCAR UNA EXPLOSIÓN.
-VIGILE DONDE CAEN LAS CHISPAS O MATERIAL FUNDIDO. CUANDO SEA NECESARIO SOLDAR POR ENCIMA DE MATERIAL COMBUSTIBLE PROTEJALO CON UNA LONA IGNÍFUGA.

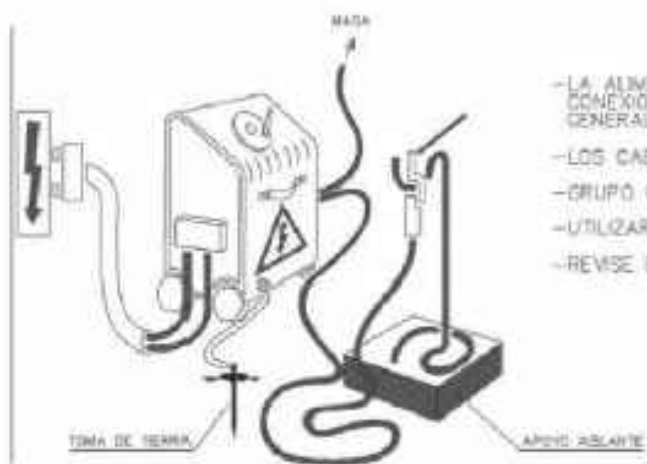


ASLAMIENTO DEL PUESTO DE SOLDADURA:

- CUANDO EL PUESTO ES FIJO, SE PROTEGERÁ POR UNA CORTINA INCANDESCENTE.
- EXTRACCIÓN DE HUMO.
- SE DISPONERÁ DE UN EXTINTOR CERCA DE LA CABINA DE SOLDADURA.



-EVITAR LA EXPOSICIÓN A RADIACIONES DE CUALQUIER OPERARIO QUE NO DISPONGA DE LAS ADECUADAS PROTECCIONES.



- LA ALIMENTACIÓN SE REALIZARÁ MEDIANTE CONEXIÓN A TRAVÉS DEL CUADRO ELÉCTRICO GENERAL Y SUS PROTECCIONES.
- LOS CABLES SERÁN DE IGUAL SECCIÓN.
- GRUPO CONECTADO A TOMA DE TIERRA.
- UTILIZAR MANGUERAS EN BUEN ESTADO.
- REVISE EL EQUIPO.

SOLDADURA OXIACETILENICA Y OXICORTE



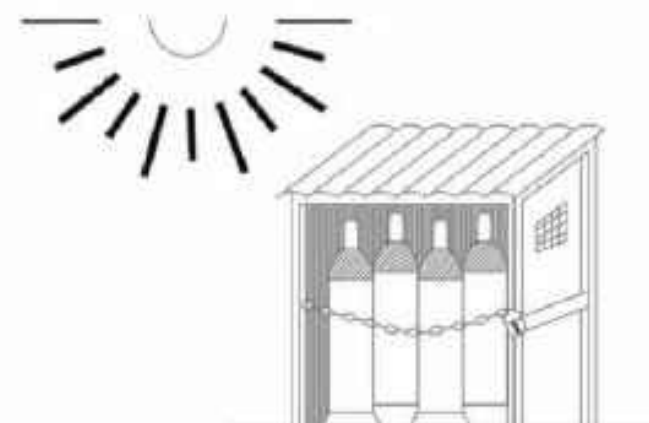
- LAS BOTELLAS DE ACETILENO Y OXIGENO SIEMPRE SE UTILIZARÁN EN POSICIÓN VERTICAL.
- SE ASEGURARÁN CONTRA CAÍDAS Y GOLPES.



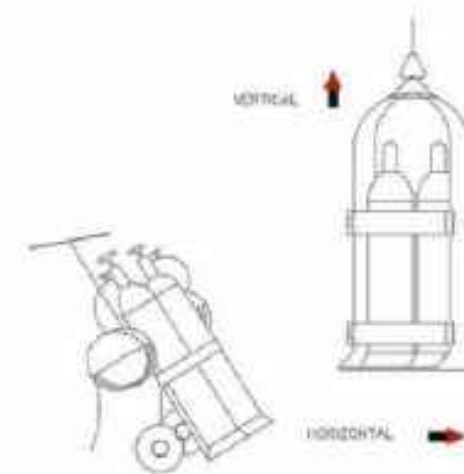
- PARA EVITAR RETRÓCESOS, ES PRECISO QUE EL EQUIPO CUYA PROVISIÓN DE VALVULAS ANTIRRETÓCESO DE LLAMAS.



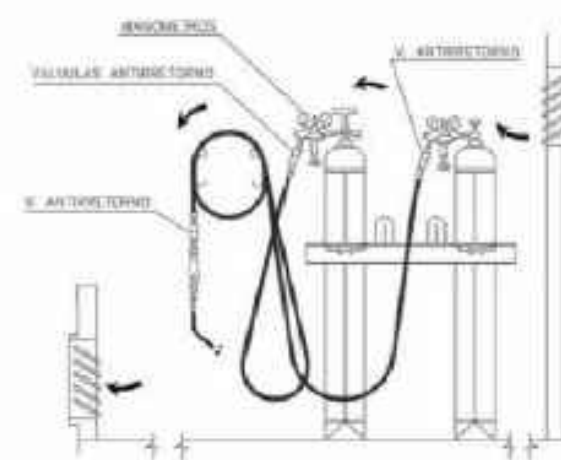
- NO EXISTIRÁN EN LAS PROXIMIDADES DE LAS BOTELLAS MATERIALES INFLAMABLES, NI FUENTES DE CALOR.



ALMACÉN



TRANSPORTE



- ALMACENAR LAS BOTELLAS EN POSICIÓN VERTICAL EN UN LOCAL VENTILADO Y NO EXPUESTAS AL SOL.
- VIGILE LA POSIBLE EXISTENCIA DE FUGAS EN MANGUERAS Y GRIFOS.
- LAS MANGUERAS SE RECOGERÁN EN CARRETES CIRCULARES.
- LOS MECHEROS IRÁN PROVISTOS DE VALVULAS ANTIRRETÓCESO.



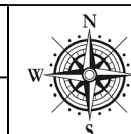
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones colectivas

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

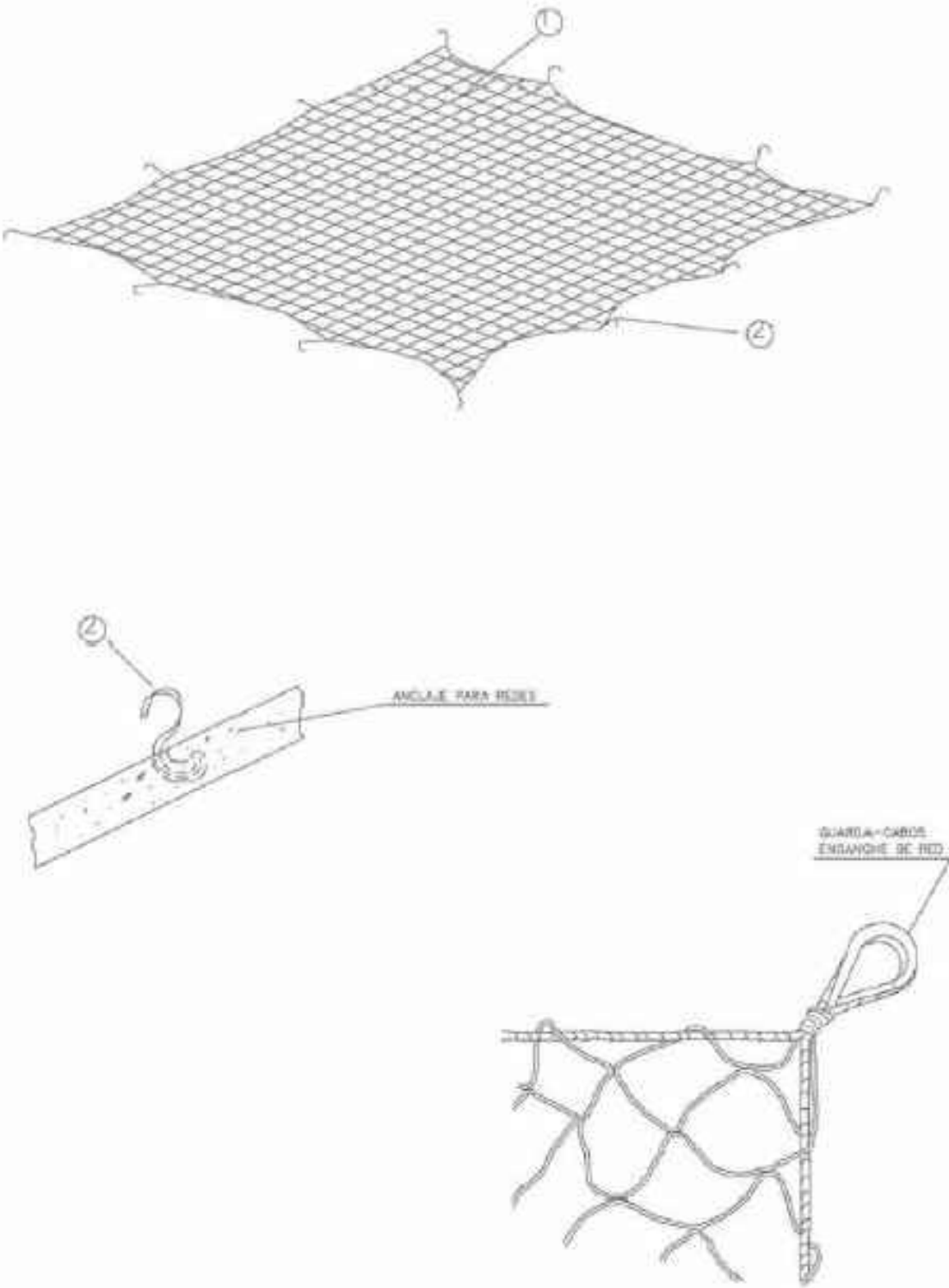
Plano N° 3
Hoja N° 11 de 20



Escala: Sin escala
Fecha: Septiembre 2020

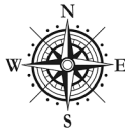
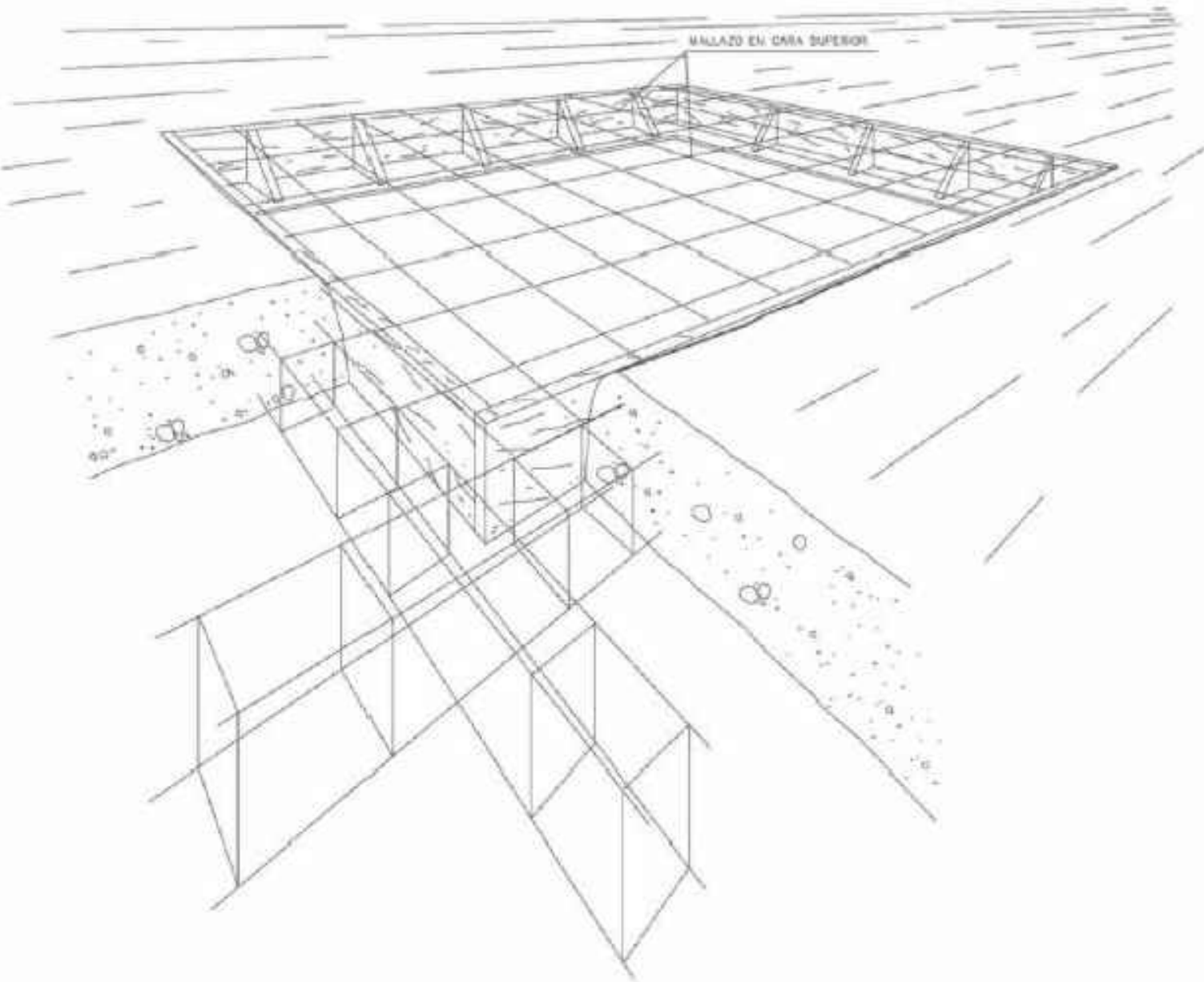
Firma:

RED PARA PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES

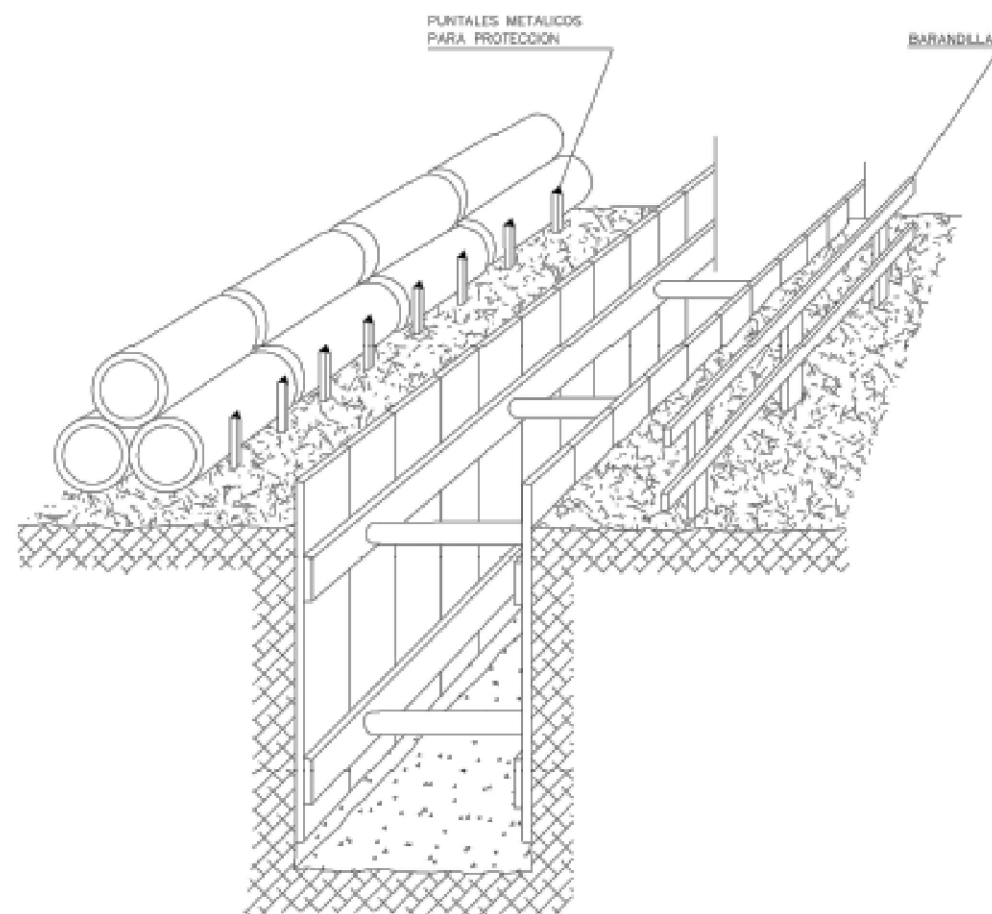
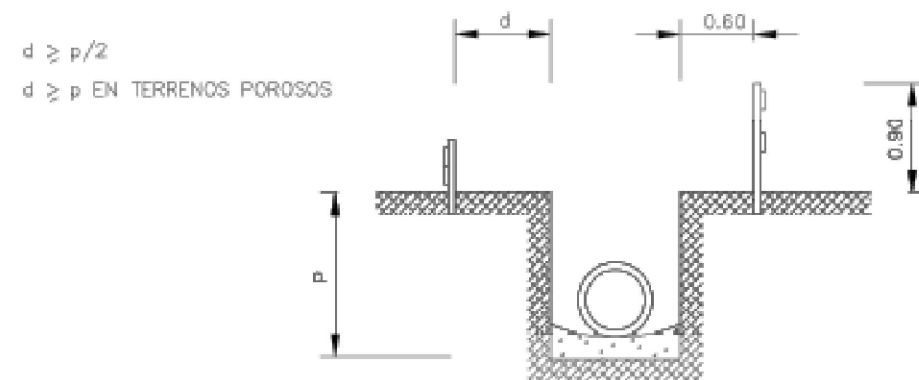


- ① Red de proteccion de hilo de 1 cm de diametro
- ② Ganchos incorporados al farjado al echar el hormigon

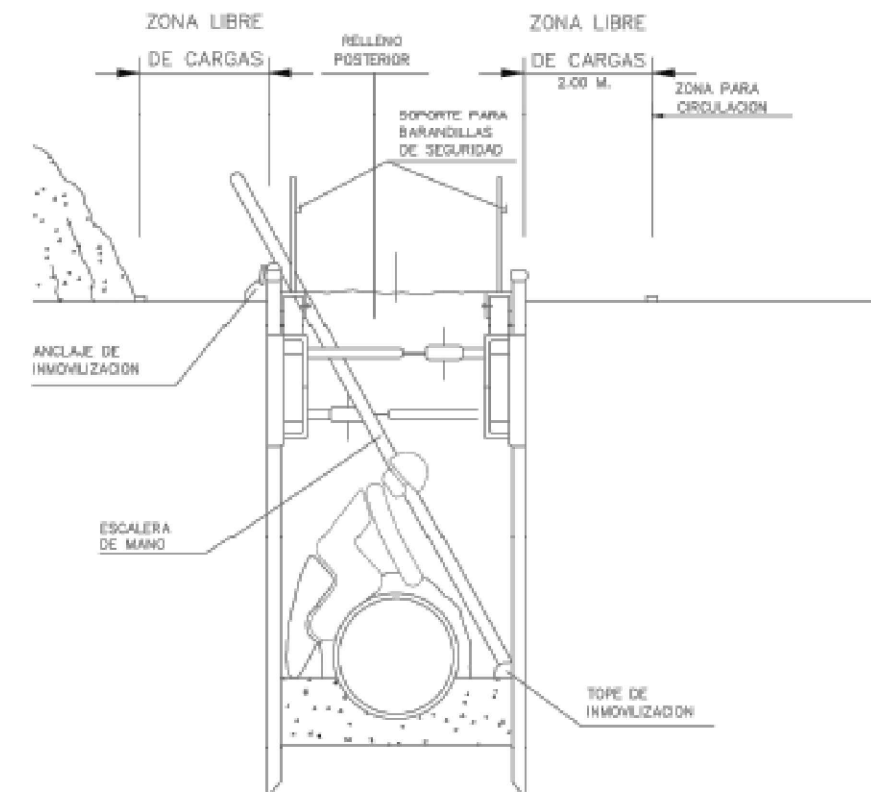
PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES CON MALLAZO



ACOPIO DE MATERIALES EN BORDE DE ZANJA



PROTECCION EN ZANJAS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

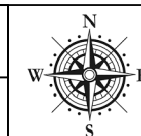
Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones colectivas

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano N° 3

Hoja N° 13 de 20

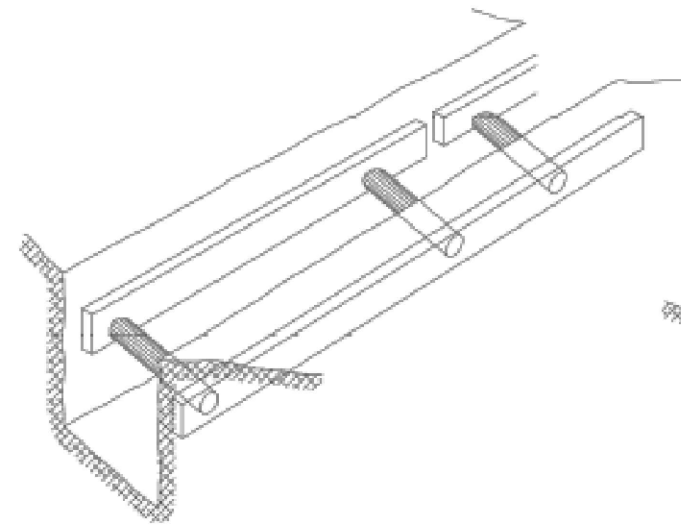


Escala: Sin escala

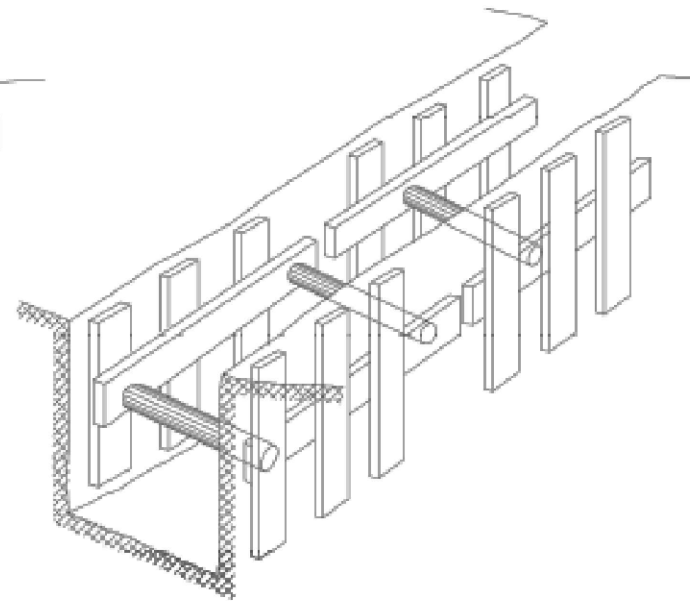
Fecha: Septiembre 2020

Firma:

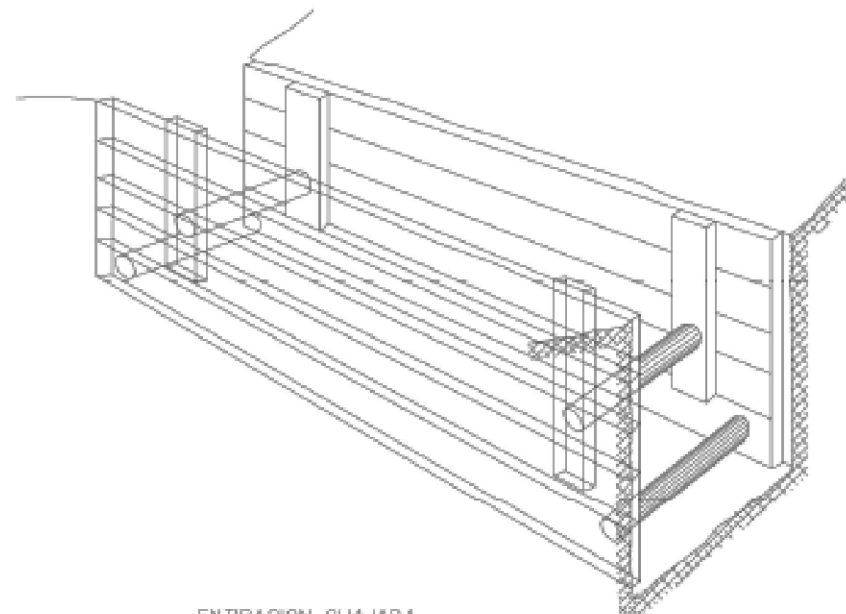
ENTIBACION DE ZANJAS



ENTIBACION LIGERA

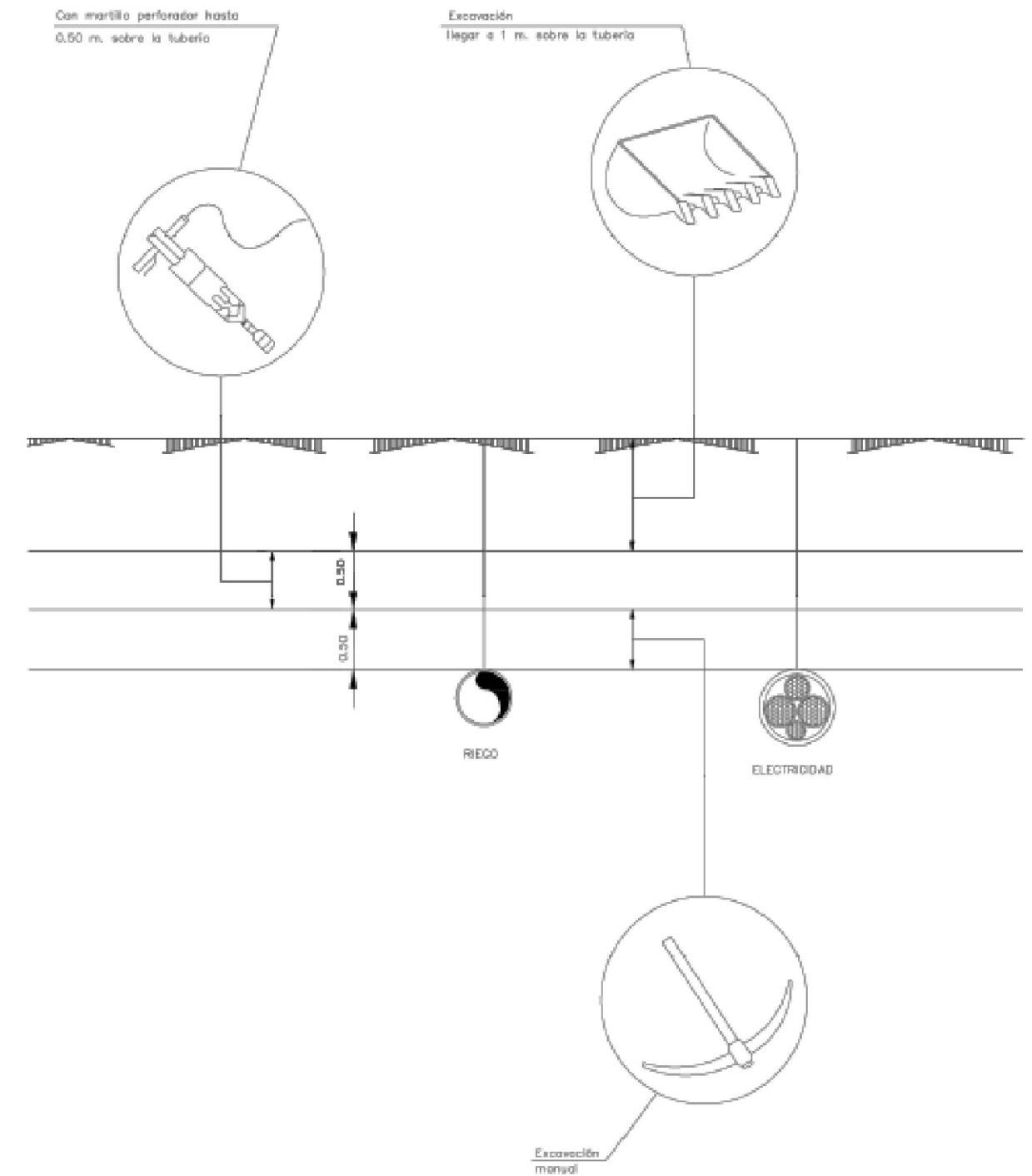


ENTIBACION SEMICAJADA



ENTIBACION CAJADA

SEGURIDAD EN EXCAVACION SOBRE CONDUCCIONES



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

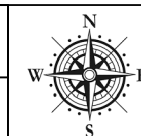
Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones colectivas

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano Nº 3

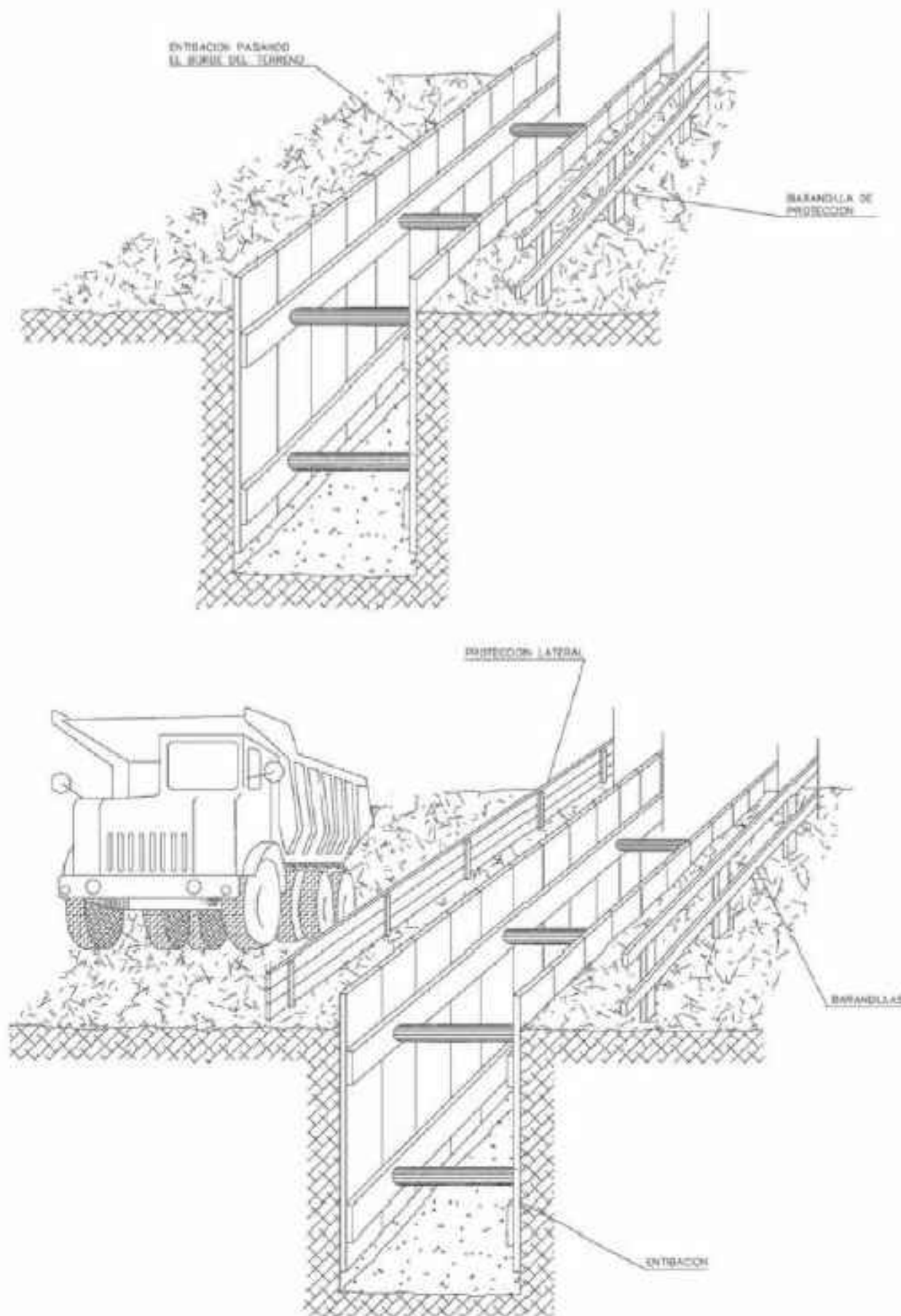
Hoja Nº 14 de 20



Escala: Sin escala

Fecha: Septiembre 2020

Firma:



EJECUCION DE TERRAPLENES Y AFIRMADOS



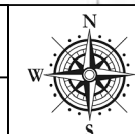
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones colectivas

Autor:
Jorge del Valle Corte

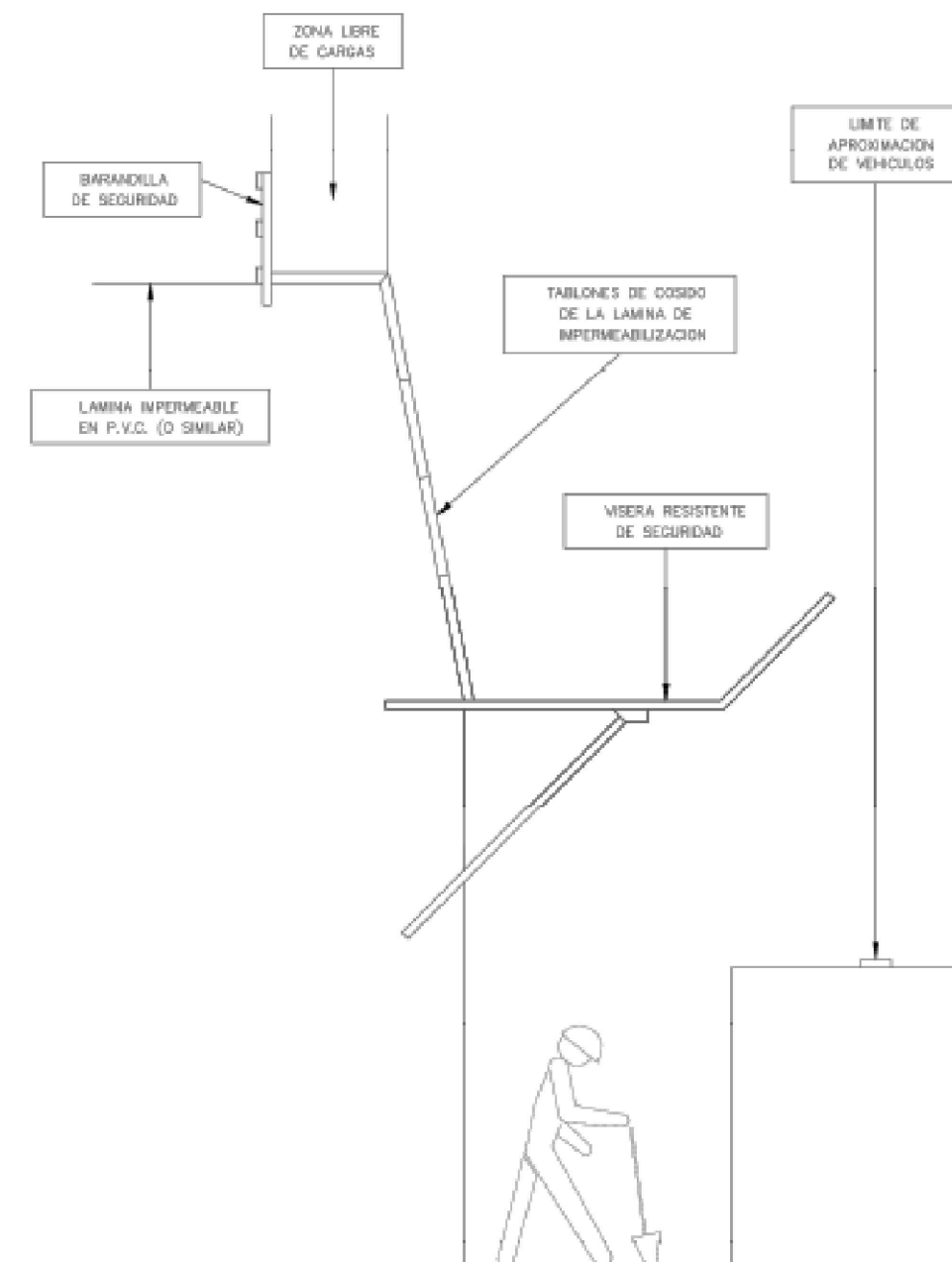
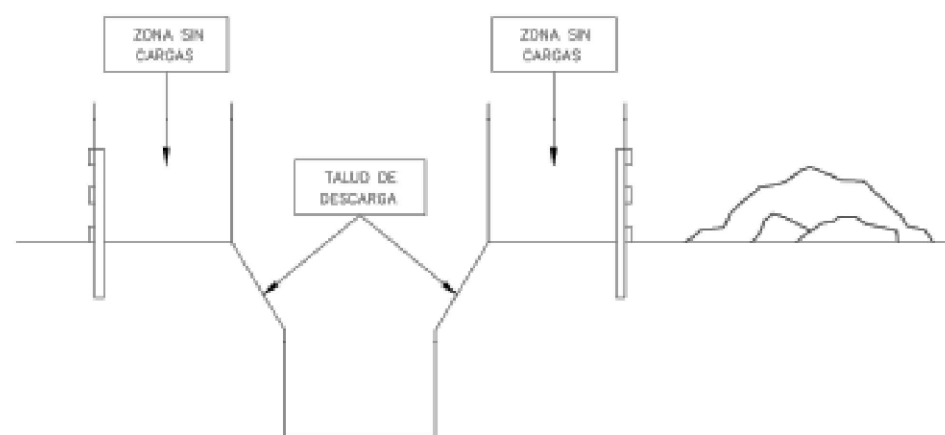
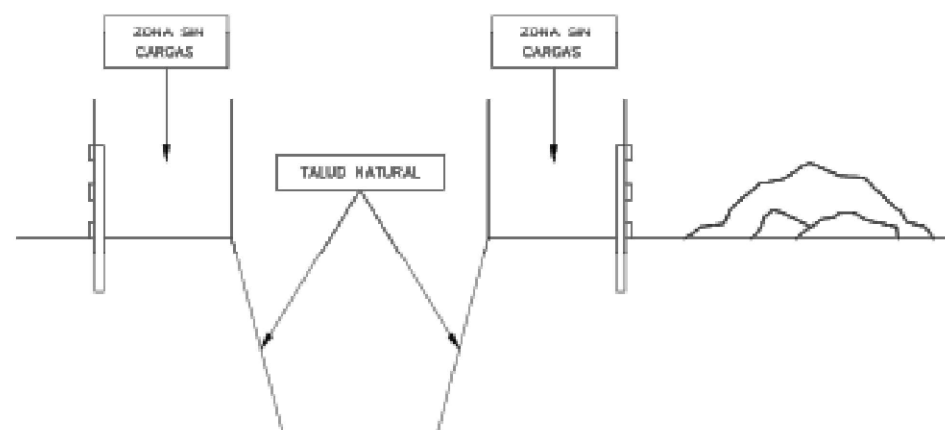
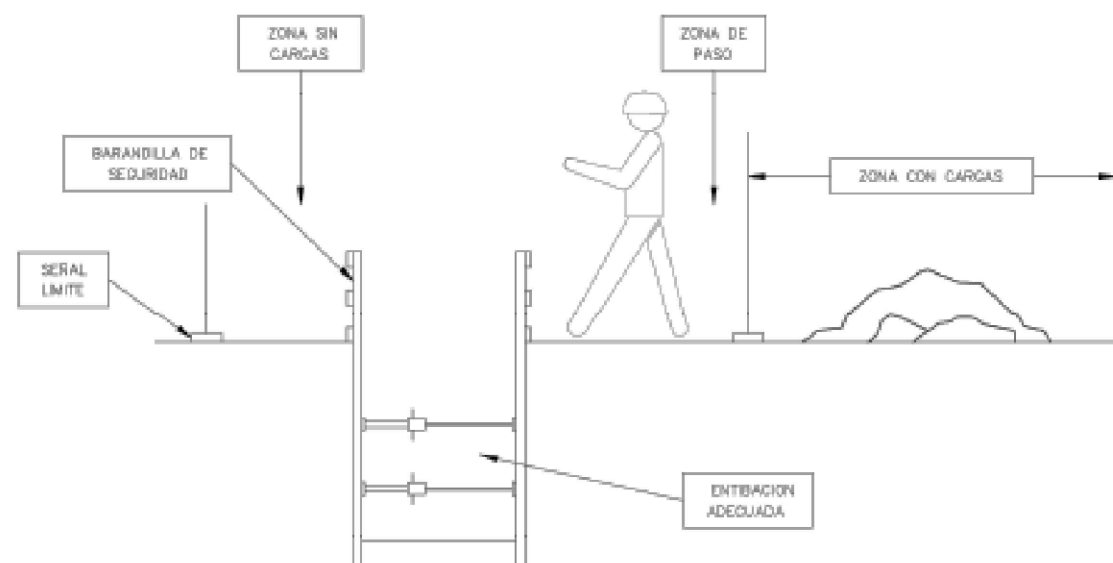
Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano N° 3
Hoja N° 15 de 20



Escala: Sin escala
Fecha: Septiembre 2020

Firma:



PROTECCION EN VACIADOS Y ZANJAS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

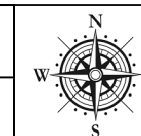
Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones colectivas

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano Nº 3

Hoja Nº 16 de 20

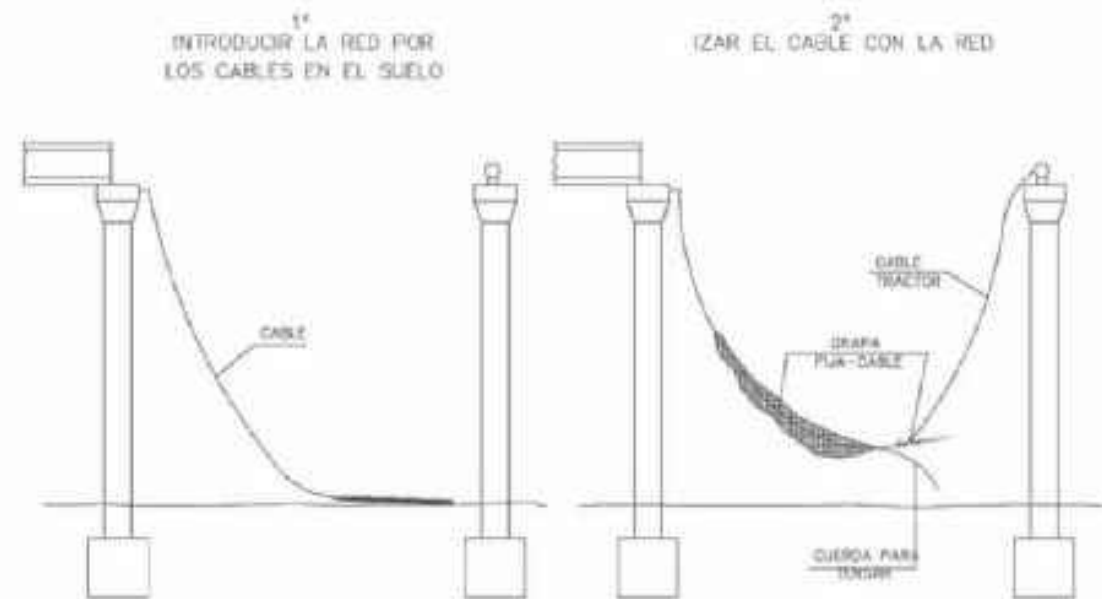


Escala: Sin escala

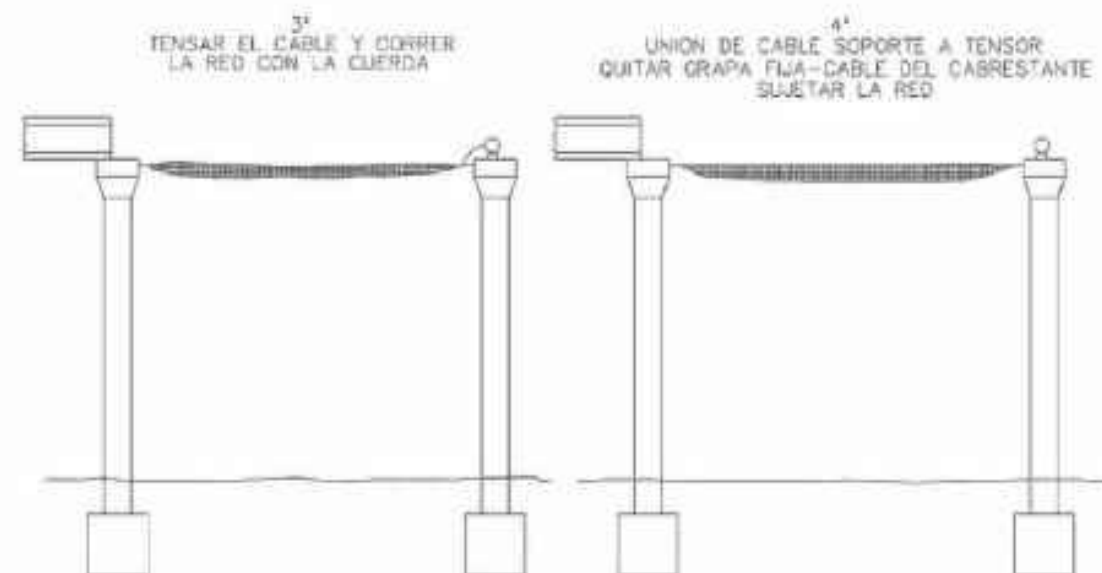
Fecha: Septiembre 2020

Firma:

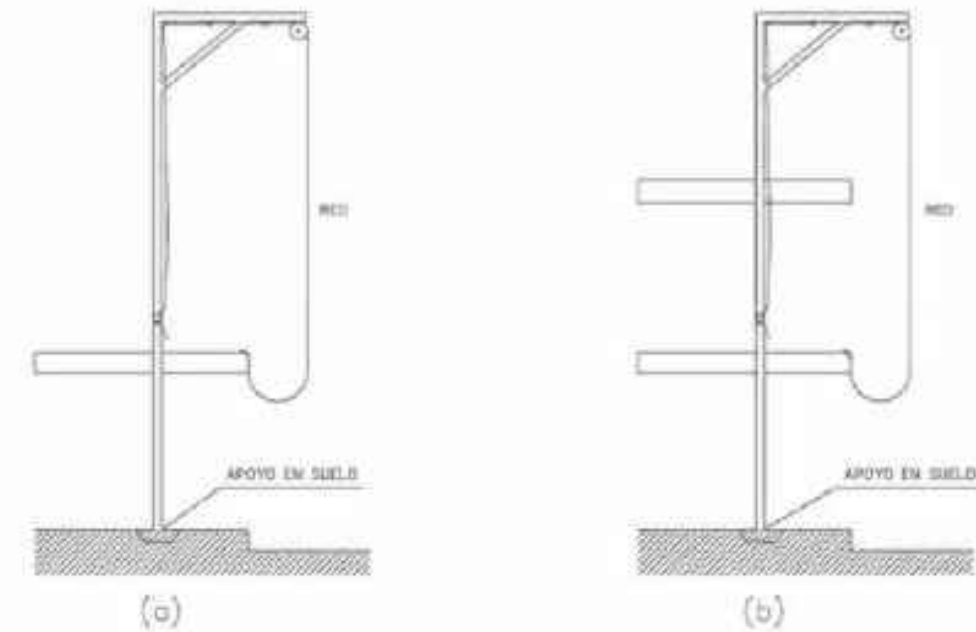
PROTECCION CON RED DE VANOS HORIZONTALES



SECUENCIA DE MONTAJE



ASCENSO DE LA RED



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

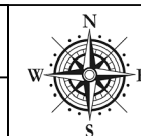
Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones colectivas

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano N° 3

Hoja N° 17 de 20

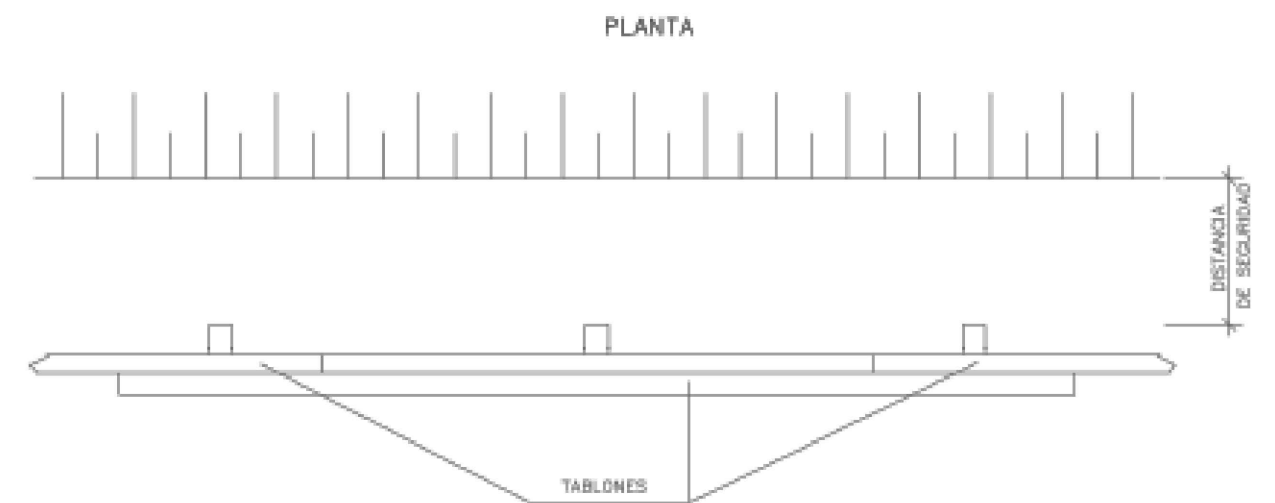
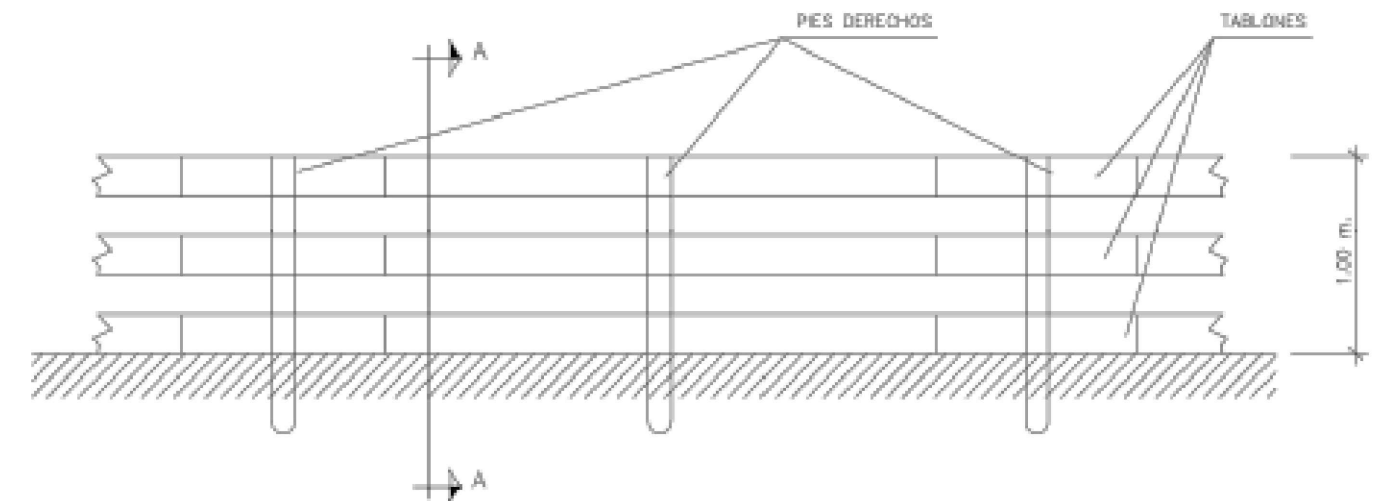
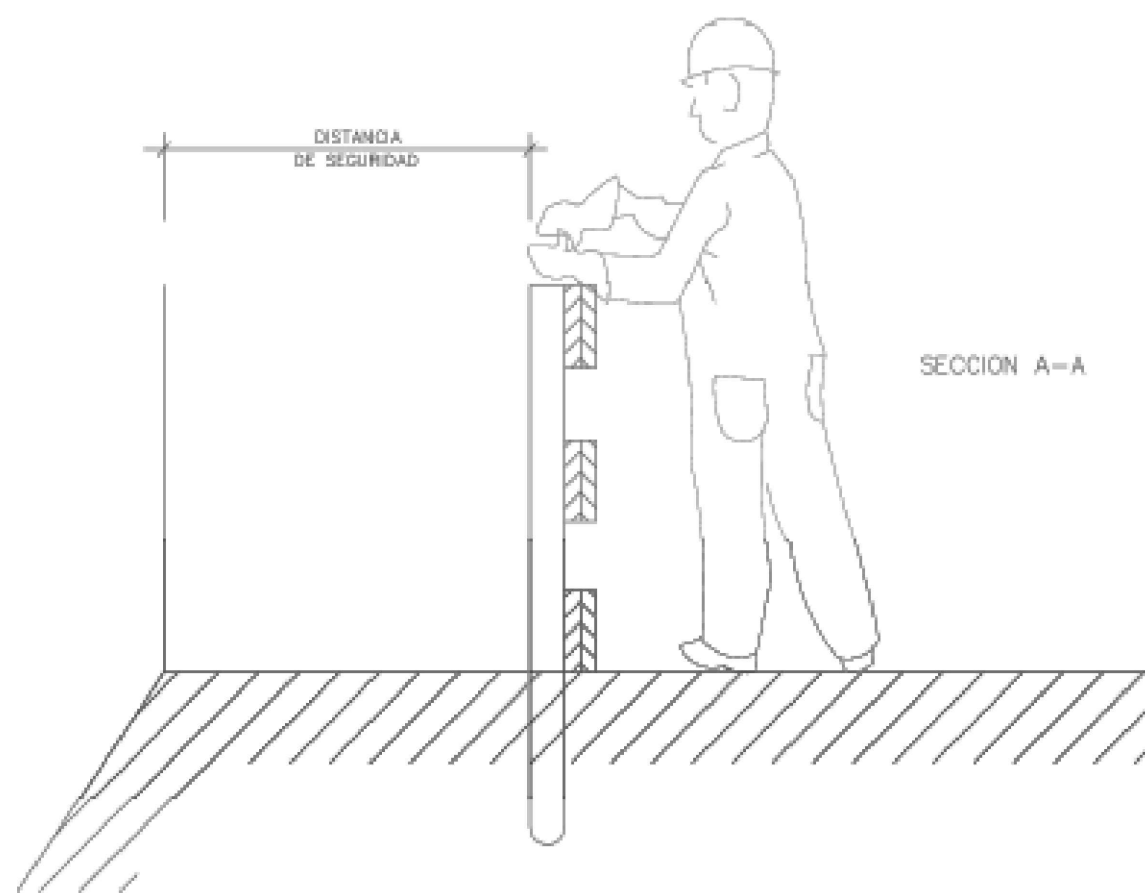


Escala: Sin escala

Fecha: Septiembre 2020

Firma:

BARANDILLA DE PROTECCION TIPO



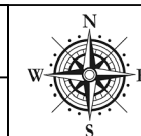
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones colectivas

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano Nº 3
Hoja Nº 18 de 20



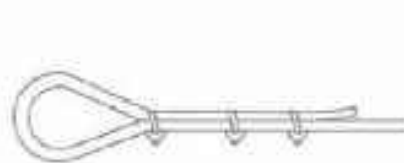
Escala: Sin escala
Fecha: Septiembre 2020

Firma:

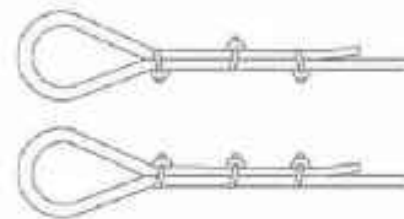
TIPOS DE ESLINGAS



GAZAS



METODO CORRECTO

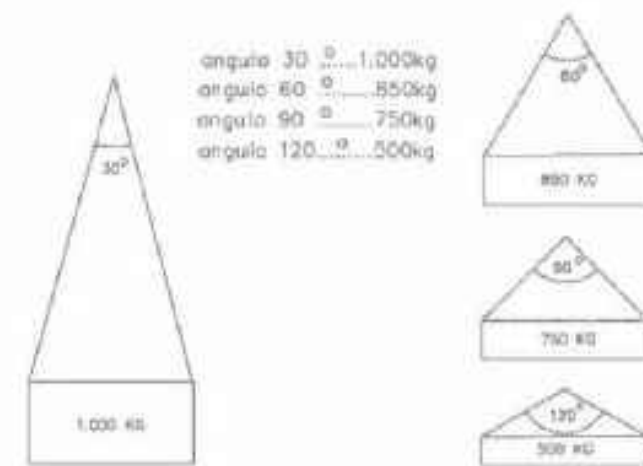


METODOS INCORRECTOS

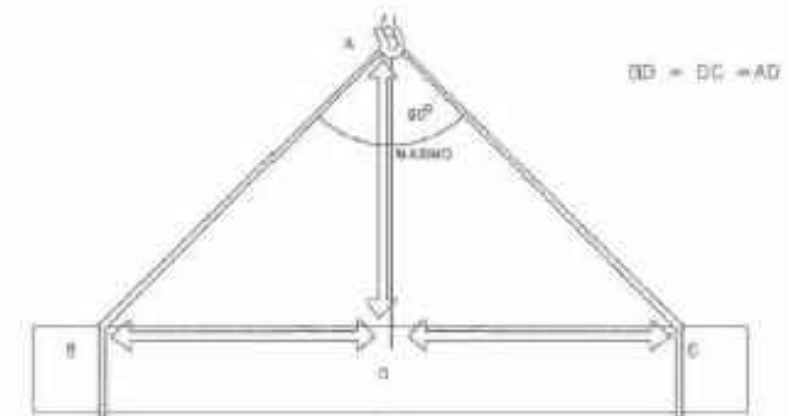
Diámetro del Cable	Número de Perillas	Distancia entre Perillas
Hasta 12 mm	3	6 Diámetros
12 mm a 20 mm	4	6 Diámetros
20 mm a 25 mm	5	6 Diámetros
25 mm a 35 mm	6	6 Diámetros

MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA



RELACION ENTRE EL ANGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA



LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ANGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

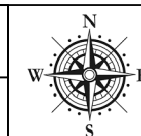
Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones colectivas

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano N° 3

Hoja N° 19 de 20



Escala: Sin escala

Fecha: Septiembre 2020

Firma:

GANCHO CON CIERRE DE SEGURIDAD



GASA CON GRAPAS

AJUSTES DE OJAL



Sistema incorrecto

Cable anudado y con perna. Eficiencia

50 o menos.



Sistema incorrecto

Usar un guardacables para aumentar la resistencia del ojo y reducir el desgaste del cable.



Sistema correcto -

Observe el guardacables en el ajuste del ojal



Sistema correcto -

Usar guardacables en el ajuste de ojal.

Diametro de cable	Numero de grapas	Distancia entre grapas m/m.
6 a 10	2	50
10 a 12	3	75
12 a 16	3	95
16 a 19	4	115
19 a 22	4	135
22 a 25	5	150
25 a 30	5	190
30 a 38	6	230
38 a 45	7	270
45 a 50	8	300

NOTA: Al numero de grapas indicado, sera conveniente añadir una mas cuando se trate de cables rígidos.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

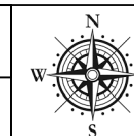
Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones colectivas

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano N° 3

Hoja N° 20 de 20



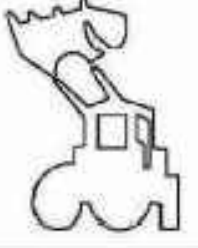







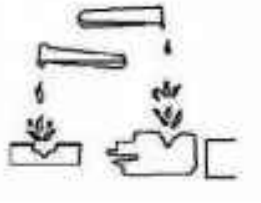







Escala: Sin escala

Fecha: Septiembre 2020

Firma:

SEÑALES DE ADVERTENCIA

Esquema Señal			Colores		Señal Establecida
Significado	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
DESPRENDIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS A MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Esquema Señal			Colores		Señal Establecida
Significado	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CADA DE OBJETOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

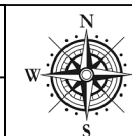
Designación del plano:
Seguridad y salud
Señalización de riesgos

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano N° 4

Hoja N° 1 de 8



Escala: Sin escala

Fecha: Septiembre 2020

Firma:

SEÑALES DE PROHIBICION

Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Estándar
	Dibujado	Color	Seguridad	Contraste	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA

Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Estándar
	Dibujado	Color	Seguridad	Contraste	
REGISTRO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REGISTRO DE EXPLOSION MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REGISTRO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REGISTRO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

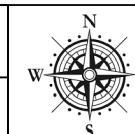
Designación del plano:
Seguridad y salud
Señalización de riesgos

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano N° 4

Hoja N° 2 de 8





Escala: Sin escala

Fecha: Septiembre 2020





Firma:

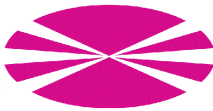
SEÑALES DE PROHIBICION Y OBLIGACION

PROHIBICION









Esquema Señal			Colores		Señal Establecida
Signi-ficada	Dibujo	Color	Segu-ridad	Con-traste	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	







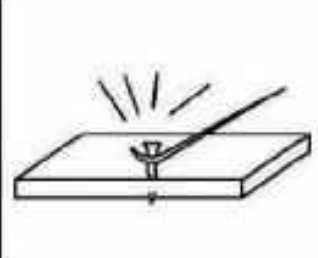
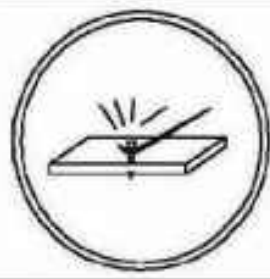
OBLIGACION

Esquema Señal			Colores		Señal Establecida
Signi-ficada	Dibujo	Color	Segu-ridad	Con-traste	
USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE CASCO PROTECTOR		BLANCO	AZUL	BLANCO	



SEÑALES DE OBLIGACION

Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTORES AUDITIVOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GUANTES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
USO OBLIGATORIO DE GUANTES AISLANTES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE BOTAS AISLANTES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE CINTURON DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO ELIMINAR PUNTAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

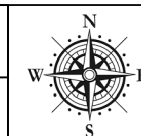
Designación del plano:
Seguridad y salud
Señalización de riesgos

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66


Plano N° 4

Hoja N° 4 de 8



Escala: Sin escala

Fecha: Septiembre 2020

Firma: 

SEÑALES DE SALVAMENTO

Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Escabecida
	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Escabecida
	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
LOCALIZACION DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
DIRECCION HACIA EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	



ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACION

SEÑALES DE MANDO DE GRUA

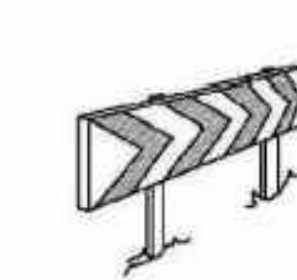


PEQUEÑOS DESPLAZAMIENTOS

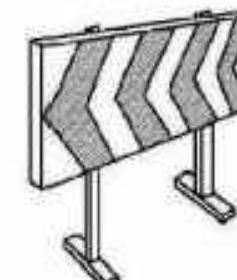
VERTICALES HORIZONTALES



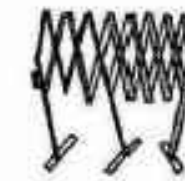
Una mano queda fija. El movimiento de la otra, indica el sentido de desplazamiento y el curso necesario.



PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



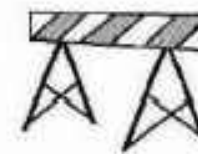
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



VALLA EXTENSIBLE



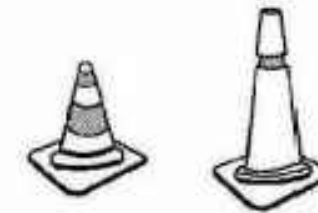
VALLA DE CONTENCION DE PEATONES



VALLA DE OBRA MODELO 2



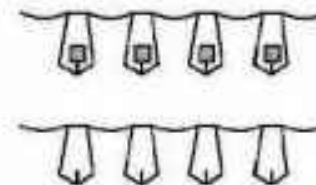
VALLA DE OBRA MODELO 1



CONOS



CINTA DE BALIZAMIENTO



CORDON BALIZAMIENTO



CORDON DE BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLEXIVO



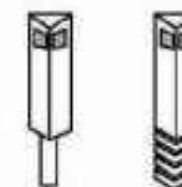
HITO LUMINOSO



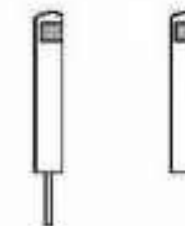
LAMPARA AUTONOMA FIJA INTERMITENTE



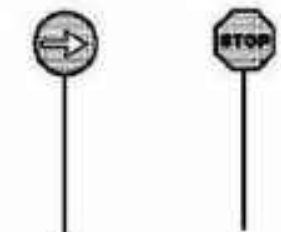
CONTIENE LA LEYENDA INDICADA DE OBRA EN VIA



HITOS CAPTAFAROS PARA LA SEÑALIZACION LATERAL DE AUTOPISTAS EN POLIETILENO



HITOS DE PVC



PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACION



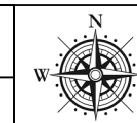
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Designación del plano:
Seguridad y salud
Señalización de riesgos

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano N° 4
Hoja N° 6 de 8



Escala: Sin escala
Fecha: Septiembre 2020

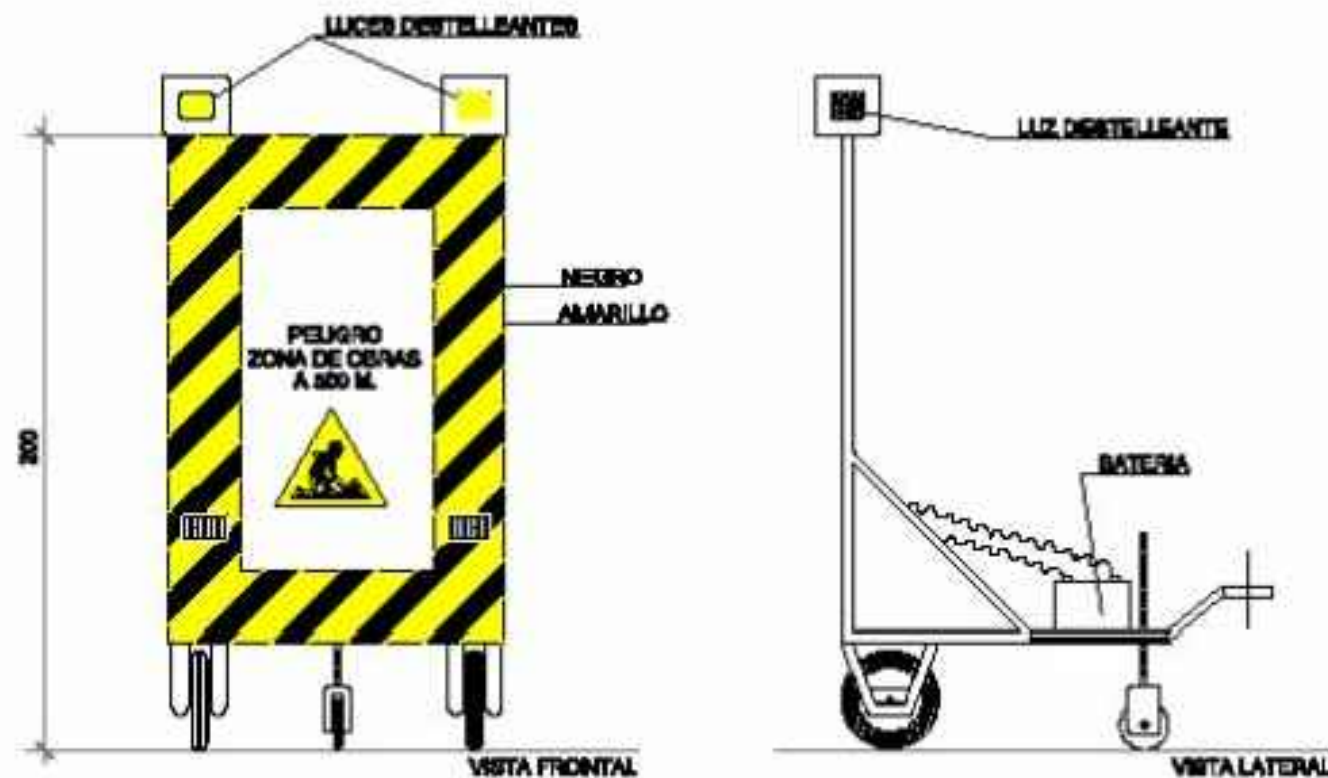
Firma:

ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACIÓN



CARTEL PARA ACTUACIONES EMERGENCIAS

SEÑAL MÓVIL DE APROXIMACIÓN A OBRA



TELEFONOS DE EMERGENCIA		DIRECCIÓN DE LA OBRA	
	BOMBEROS		080
	POLEÍA NACIONAL		091
	GUARDIA CIVIL		062
	SERVICIO MÉDICO		
	MÉDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA		
	EMERGENCIAS		061 112
	HOSPITALES		959016088 959015146
	JUAN RAMÓN JIMÉNEZ		
	INFANTA ELENA		



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

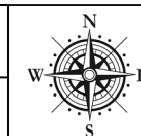
Designación del plano:
Seguridad y salud
Señalización de riesgos

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano N° 4

Hoja N° 7 de 8

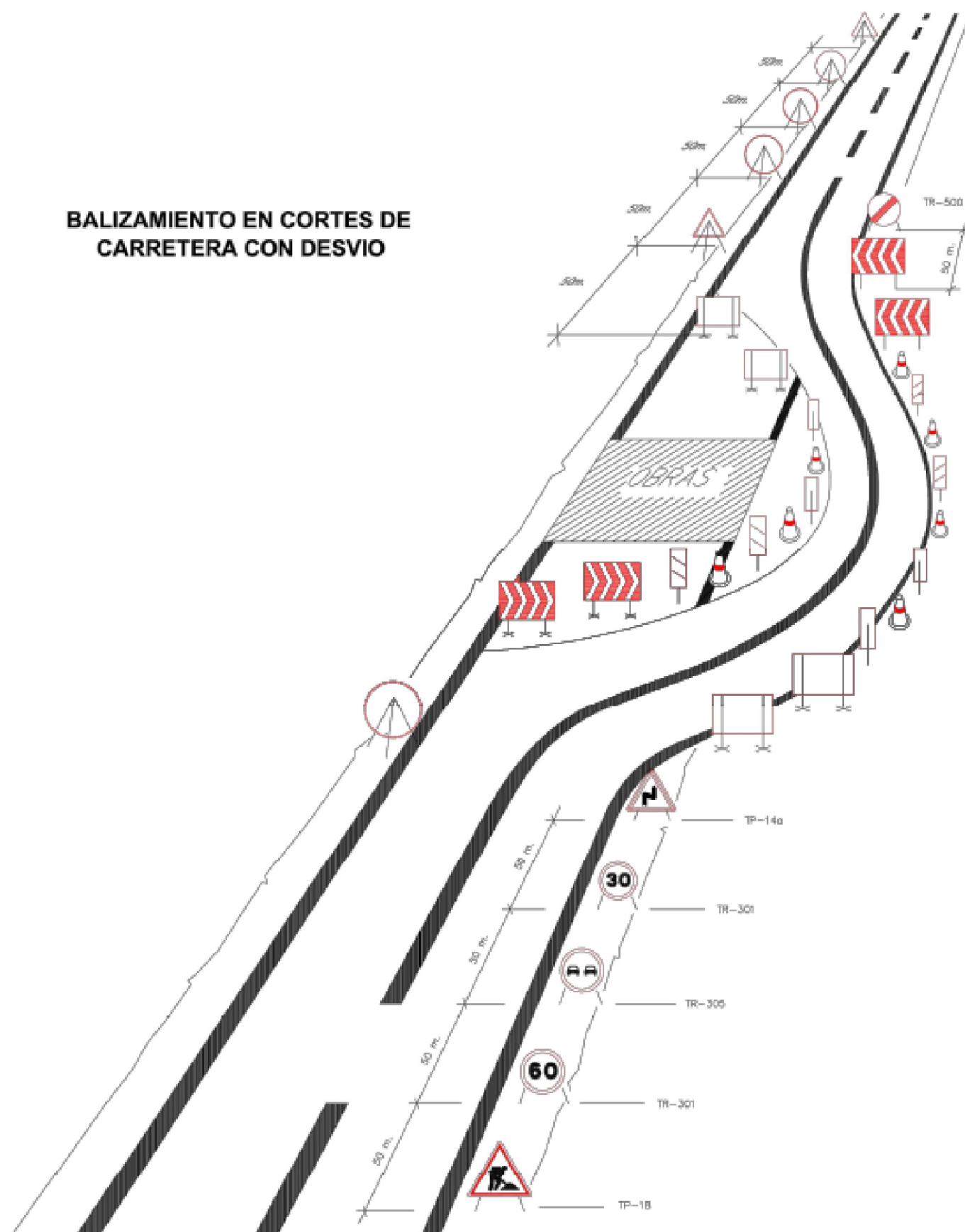


Escala: Sin escala

Fecha: Septiembre 2020

Firma:

BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO



CODIGO DE SENALES DE MANIOBRAS

1.- Levantar la carga



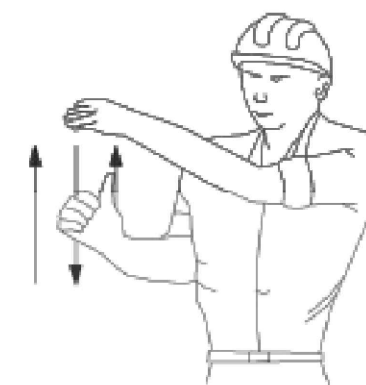
2.- Levantar el aguilón o pluma



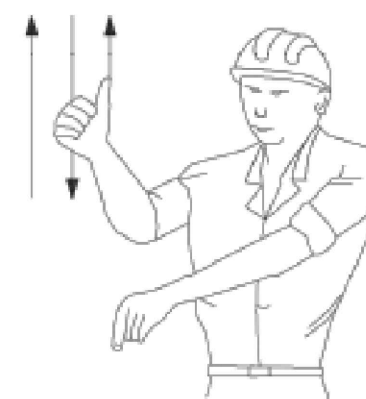
3.- Levantar la carga lentamente



4.- Levantar el aguilón o pluma lentamente



5.- Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga



6.- Bajar la carga



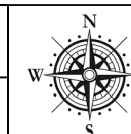
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Designación del plano:
Seguridad y salud
Señalización de riesgos

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano N° 4
Hoja N° 8 de 8



Escala: Sin escala
Fecha: Septiembre 2020

Firma:

**MODELO DE INSTALACION PARA COMEDOR, VESTUARIOS
Y SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA
MAXIMO DE TRABAJADORES PREVISTO 30.**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

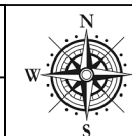
Designación del plano:
Seguridad y salud
Salud y bienestar

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano Nº 5

Hoja Nº 1 de 2

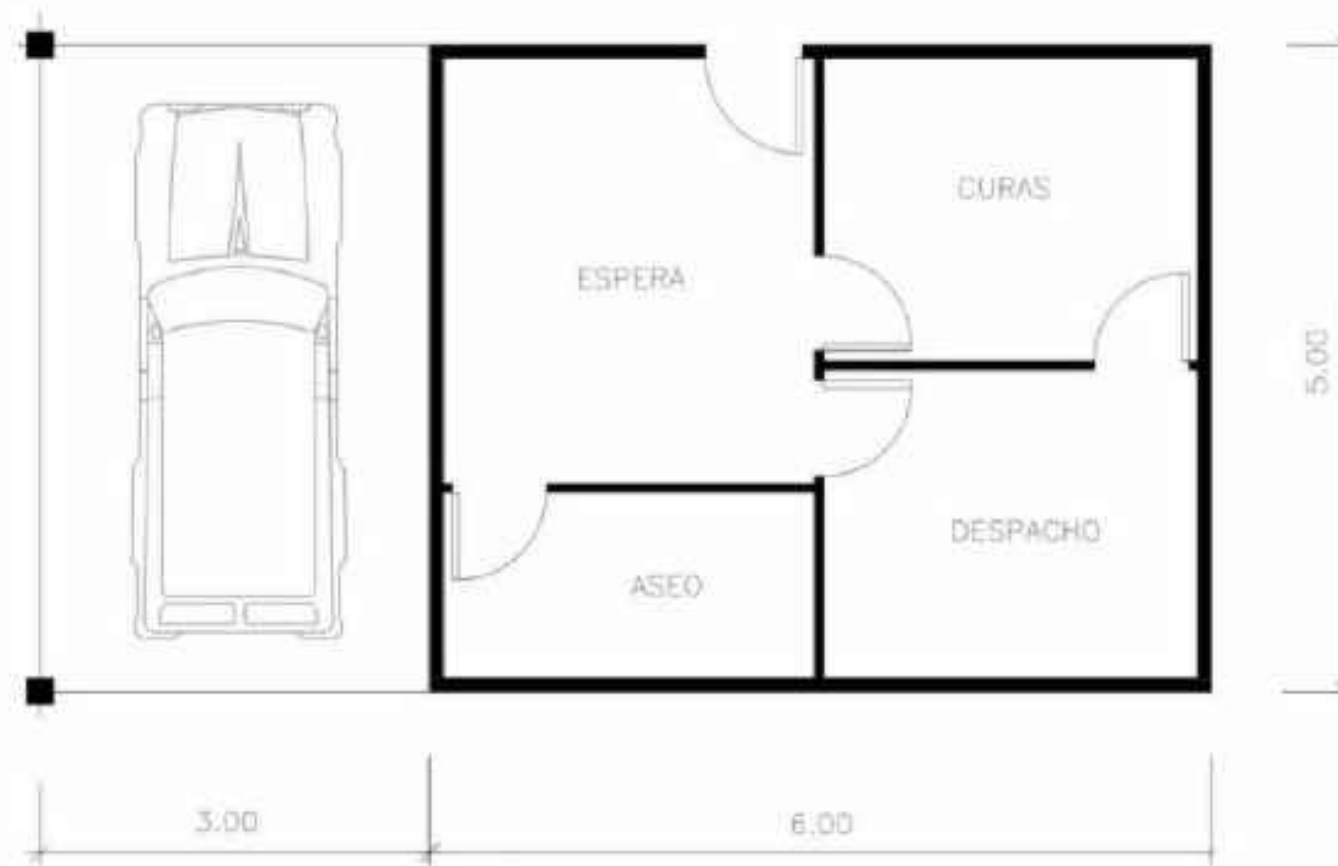


Escala: Sin escala

Fecha: Septiembre 2020

Firma:

BOTIQUÍN



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

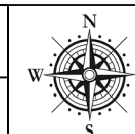
Designación del plano:
Seguridad y salud
Salud y bienestar

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano Nº 5

Hoja Nº 2 de 2

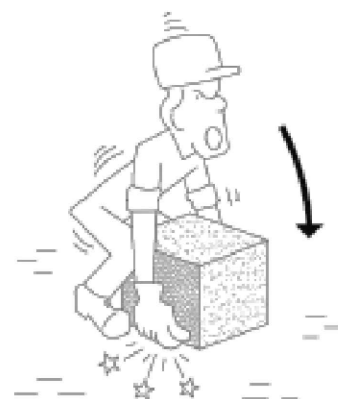


Escala: Sin escala

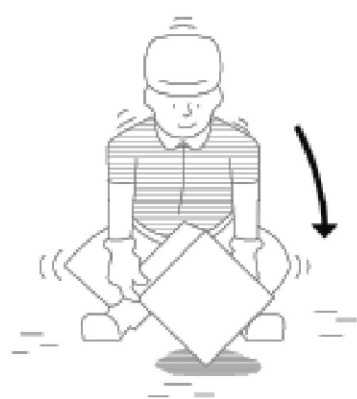
Fecha: Septiembre 2020

Firma:

FORMA DE CARGA MANUAL



INCORRECTO



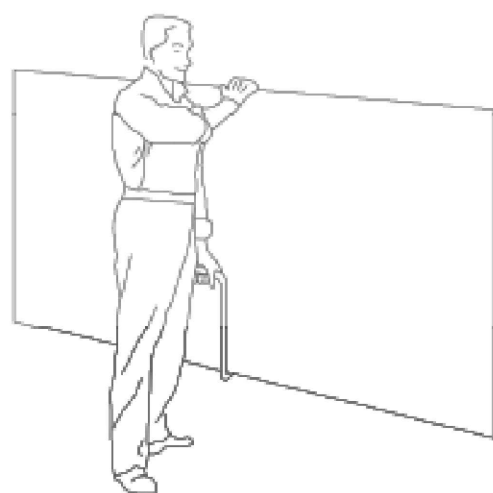
CORRECTO



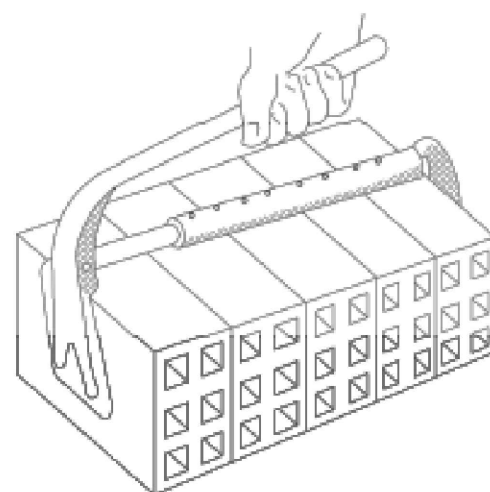
INCORRECTO



CORRECTO



TRANSPORTE DE PLACAS



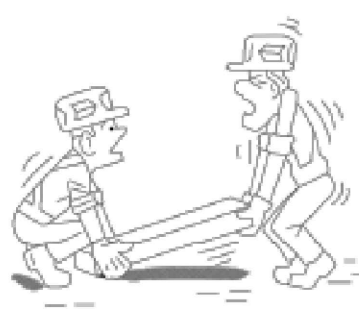
PINZA PARA LADRILLOS



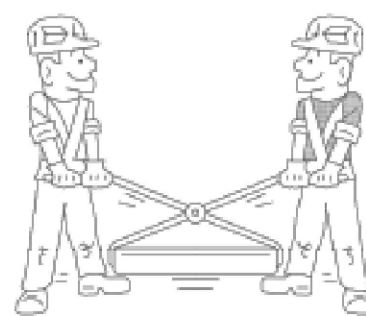
INCORRECTO



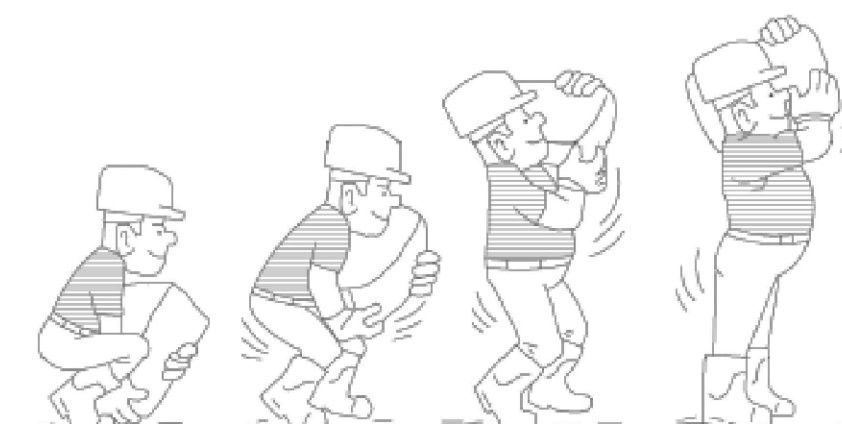
CORRECTO



INCORRECTO



CORRECTO



IZADO CORRECTO DE SACOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

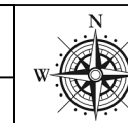
Designación del plano:
Seguridad y salud
Manipulación de cargas

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano Nº 6

Hoja Nº 1 de 1



Escala: Sin escala

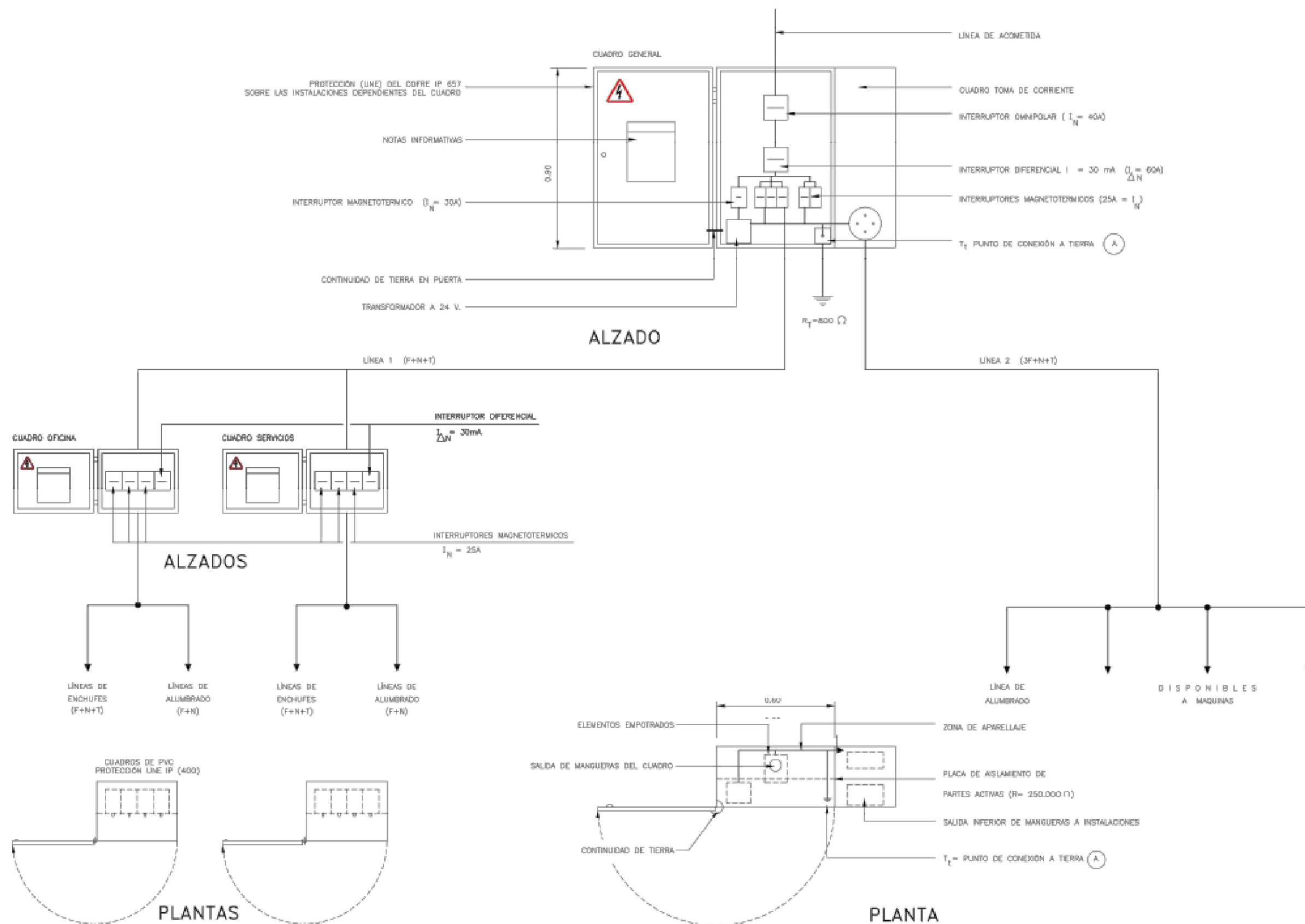
Fecha: Septiembre 2020

Firma:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Potencia $P_{max} = 30 \text{ cv.}$

PROTECCIÓN EN CUADRO GENERAL Y SECUNDARIO $I_{\Delta N} = 30 \text{ mA.}$ S



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

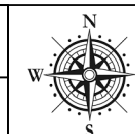
Designación del plano:
Seguridad y salud
Instalaciones eléctricas
provisionales

Autor:
Jorge del Valle Corte

Título del proyecto:
Mejora de la seguridad vial del ramal de
acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66

Plano N° 7

Hoja N° 1 de 1



Escala: Sin escala

Fecha: Septiembre 2020

Firma:



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO III: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



ÍNDICE

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PRESENTE PLIEGO:	3
2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE:	3
3. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA:	7
4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN:.....	8
5. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES:.....	8
6. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:	9
7. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:	9
8. CONDICIONES DE LA MAQUINARIA:	11
8.1. RECEPCIÓN DE LA MAQUINARIA EN LA OBRA:.....	12
8.2. NORMAS DE ACCIÓN PREVENTIVA PARA LA MAQUINARIA:	12
8.3. NORMAS DE ACCIÓN PREVENTIVA PARA LOS MAQUINISTAS:	12
8.3.1. INSTRUCCIONES GENERALES:.....	13
9. SEGUIMIENTO Y CONTROL:	13
9.1. SEGUIMIENTO:	13
9.2. CONTROL:	14
10. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS:	14
11. LIBRO DE INCIDENCIAS:.....	15
12. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES:	15



1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PRESENTE PLIEGO:

El presente Pliego Prescripciones Técnicas Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del proyecto de construcción: “Mejora de la seguridad vial del ramal de acceso en la AP-9 en el P.K. 7.66”. Se redacta este Pliego en cumplimiento del Artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al Contratista y, en su caso, a los Subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un solo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE:

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales, se concreta del modo siguiente:

- ORDEN MINISTERIAL de 20 de mayo de 1952, sobre Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo de la construcción y obras públicas. Derogada parcialmente por:
 - Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- DIRECTIVA 89/391/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE 10/11/95. Modificaciones posteriores por:
 - Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Art. 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995).
 - Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras.
 - Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. BOE nº 189 08/08/2000.
 - Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE nº 298 13/12/2003.
 - Ley 31/2006, de 18 de octubre, sobre implicación de los trabajadores en las sociedades anónimas y cooperativas europeas. BOE nº 250 19/10/2006.
 - Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, sobre “Reglamento de servicios de prevención”. BOE Nº 27, de 31 de enero. Modificaciones por:
 - Real Decreto 780/1998, de 30 de abril.
 - Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.



- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo.
 - Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo.
- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
 - REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE nº 97 23/04/1997.
 - REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación manual de cargas, que entrañe riesgos, en particular dolores lumbares, para los trabajadores.
 - REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. BOE nº 97 23/04/1997.
 - REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE nº 124 24/05/1997.
 - REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE nº 124 24/05/1997. Modificada por:
 - Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo.
 - REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
 - REAL DECRETO 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales. BOE nº 165 11/07/1997.
 - REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo. Modificaciones por:
 - Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre.
 - REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE 25/10/97. Modificaciones posteriores por:
 - Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio.

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo.
 - Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006.
- REAL DECRETO 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. BOE nº 47 24/02/1999.
 - REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. BOE nº 104 01/05/2001.
 - REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
 - DIRECTIVA 2001/45/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio, por la que se modifica la Directiva 89/655/CEE del Consejo relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
 - REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de Ley 31/1995 de 8 de noviembre de prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
 - REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. BOE nº 265 05/11/2005.
 - REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
 - REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
 - LEY 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. BOE nº 250 19/10/2006. Desarrollada por:
 - Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, modificado a su vez por el Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo.
 - REAL DECRETO 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.



- REAL DECRETO 1468/2008, de 5 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- ORDEN DE LA CONSEJERA DE TRABAJO Y FORMACIÓN, de 29 de septiembre de 2008, de modificación de la Orden del Consejero de Trabajo y Formación de 10 de junio de 1998 por la que se aprueba el Libro de incidencias en obras de construcción.

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

- ORDENANZA LABORAL de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-1970, B.O.E. 09-09-1970).
- ORDENANZA GENERAL de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-1971, B.O.E. 16-03-1971; vigente el capítulo 6 del título II).
- ORDEN sobre “Homologación de medios de protección personal de los trabajadores” de 17-5-1974. BOE 29-5-1974. Modificada por:
 - Real Decreto 1407/1992.
- RESOLUCIÓN de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio colectivo del sector de la construcción, para el período 2012-2016.
- CONVENIO COLECTIVO Provincial de la Construcción.

Además, han de considerarse otras normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales, o por diferentes organismos o entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, por el Ministerio de Industria, por el Ministerio de Medioambiente, por las Comunidades Autónomas, así como las Normas UNE e ISO de aplicación a saber:

- NTP-278, sobre “Zanjas: Prevención del Desprendimiento de Tierras”. Orden de 22 de noviembre de 1977. BOE de 3/12/1977.

- INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA ITC MIE AP5 extintores de incendios. (O. 31/5/1982. BOE 23/6/1982) (O. 26/10/1983. BOE 7/11/1983) (O. 31/5/1985. BOE 20/6/1985) (O. 15/11/1989. BOE 28/11/1989) (O.10/3/1998. BOE 29/4/1998). Modificaciones por:
 - Orden de 10 de marzo de 1998.
 - REAL DECRETO 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías Centrales Eléctricas y Centros de Transformación.
- REGLAMENTO GENERAL de Normas Básicas de Seguridad Minera. R. D. 863/1985 de 2 de abril de 1985 y órdenes posteriores aprobando las Instrucciones Técnicas Complementarias. BOE de 12 de junio de 1985.
- REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.
- REAL DECRETO 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- LEY DE INDUSTRIA 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92.
- REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual. BOE 28/12/92. Modificaciones por:
 - Orden ministerial 16/5/94. BOE 1/6/94
 - Real Decreto 159/95. BOE 8/3/95
 - Orden Ministerial 20/2/97. BOE 6/3/97.
- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- REAL DECRETO 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.
- REAL DECRETO 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. 07-10-97).
- REAL DECRETO 230/1998 de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos. Modificaciones por:



- Real Decreto 277/2005.
- RESOLUCIÓN de 8 de abril de 1999, de la Secretaría de Estado de Aguas y Costas, sobre delegación de facultades en materia de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE nº 91 16/04/1999.
- REAL DECRETO 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. Modificaciones por:
 - Real Decreto 119/2005.
 - Real Decreto 948/2005.
- ORDEN de 10 de marzo de 2000 por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18 y MIE-RAT 19 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- REAL DECRETO 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- REAL DECRETO 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ- 1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIEAPQ-6 y MIE-APQ-7.
- REAL DECRETO 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Modificaciones por:
 - Real Decreto 524/2006.
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- REAL DECRETO 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- REAL DECRETO 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- REAL DECRETO 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- REAL DECRETO 277/2005, de 11 de marzo por el que se modifica el reglamento de explosivos, aprobado por el REAL DECRETO 230/1998 de 16 de febrero.
- REAL DECRETO-Ley 11/2005, de 22 de julio, por el que se aprueban las medidas urgentes en materia de incendios forestales. (BOE del 23/07/2005).
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- ORDEN PRE/672/2006, de 10 de marzo, por la que se establece un período transitorio para la sustitución de los depósitos auxiliares de distribución. (BOE núm. 60 11/03/06).
- REAL DECRETO 551/2006, de 5 de mayo, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español.
- REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- REAL DECRETO 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- NORMAS TECNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.
- Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado. Su consulta idónea puede verse facilitada por el coordinador de seguridad y salud de la obra.
- NORMAS UNE del Instituto Español de Normalización.



3. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA:

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde al Promotor la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como la aprobación del Plan de Seguridad y Salud propuesto por el Contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como remitir el Aviso Previo a la Autoridad laboral competente.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los Contratistas y, en su caso, los Subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva, que se recogen en el Artículo 15 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo y controlar su cumplimiento.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

En cuanto al Contratista de la obra, viene este obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el Artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997.

En el Plan de Seguridad y Salud se deberán analizar, estudiar, desarrollar y complementar las previsiones contenidas en el Estudio en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

La forma de llevar a cabo la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos se determinará en el Plan de Seguridad y Salud de conformidad con lo establecido en el Real Decreto 604/2006.

El Contratista tendrá la obligación de comunicar a su personal, Subcontratistas, proveedores y transportistas los correspondientes itinerarios de vehículos, así como la obligación de respetar en cualquier caso la señalización óptica o acústica.

Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud.

A mayores, en el Plan de Seguridad y Salud se detallarán aspectos en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.

Será necesaria, por tanto, la elaboración por parte del Contratista de un Plan de Prevención y extinción de incendios contenido en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre previa aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u organismos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el Contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario.

En particular, corresponde al Contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el Artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los Subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el Artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los Subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de



Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas Contratista, Subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN:

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención, la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el Plan de Seguridad y Salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para

el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del Contratista para que este adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si estas no hubieran sido aún subsanadas.

Así mismo, cuando se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne la vigilancia deberán poner tales circunstancias en conocimiento del Contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el Artículo 7.4 del Real Decreto 604/2006.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

5. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES:

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los Apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad



suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores. Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el Plan de Seguridad y Salud y en lo previsto en el presente estudio, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el Jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del Contratista, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra.

6. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo ha sufrido un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los REALES DECRETOS 1407/1992 y 773/1997, ya mencionados. Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por las anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74).

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del Contratista o Subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica.

Sin perjuicio de lo anterior, figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los costes de los equipos de protección individual que deban ser usados en la obra por el personal técnico, de supervisión y control o de cualquier otro tipo, incluidos los visitantes, cuya presencia en la obra puede ser prevista. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que se utilicen efectivamente en la obra.

7. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:

En la Memoria de este estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que está previsto aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra. Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesario ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.

Así, las *vallas autónomas* de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 100 cm y estarán pintadas en blanco o en amarillo o naranja luminoso, manteniendo su pintura en correcto estado de conservación y no presentando indicios de óxido ni elementos doblados o rotos en ningún momento.

Los *topes de desplazamiento de vehículos* se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de cualquier otra forma eficaz.



Los *riegos* se realizarán convenientemente en las pistas para evitar levantamiento de polvo (perjudicial para la salud y la visibilidad), y de forma que no entrañe riesgo de deslizamiento de vehículos.

Los *pasillos cubiertos de seguridad* que deban utilizarse en estructuras estarán contruidos con pórticos de madera, con pies derechos y dinteles de tablonos embreados, o metálicos a base de tubos y perfiles y con cubierta cuajada de tablonos o de chapa de suficiente resistencia ante los impactos de los objetos de caída previsible sobre los mismos. Podrán disponerse elementos amortiguadores sobre la cubierta de estos pasillos.

Las *redes perimetrales de seguridad* con pescantes de tipo horca serán de poliamida con cuerda de seguridad con diámetro no menor de 10 mm y con cuerda de unión de módulos de red con diámetro de 3 mm o mayor. Los pescantes metálicos estarán separados, como máximo, en 4,50 m y estarán sujetos al forjado o tablero hormigonado, mientras que el extremo inferior de la red estará anclado a horquillas o enganches de acero embebidos en el propio forjado, excepto en estructuras de edificación, en que tales enganches se realizarán en el forjado de trabajo.

Las *redes verticales de protección* que deban utilizarse en bordes de estructuras, en voladizos o cierres de accesos se anclarán al forjado o tablero realizado o a los bordes de los huecos que se dispongan.

Las *redes de bandeja o recogida* se situarán en un nivel inferior, pero próximo al de trabajo, con altura de caída sobre la misma siempre inferior a 6 metros.

Las *barandillas* de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento. La resistencia global de referencia de las barandillas queda cifrada en 150 kg/m, como mínimo.

Los *cables de sujeción de cinturones y arneses de seguridad y sus anclajes* tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos derivados de la caída de un trabajador al vacío, con una fuerza de inercia calculada en función de la longitud de cuerda utilizada. Estarán, en todo caso, anclados en puntos fijos de la obra ya construida (esperas de armadura, argollas empotradas, pernos, etc.) o de estructuras auxiliares, como pórticos que pueda ser preciso disponer al efecto.

Todas las *pasarelas y plataformas de trabajo* tendrán anchos mínimos de 60 cm y, cuando se sitúen a más de 2,00 m del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 100 cm de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo.

Las *escaleras de mano* estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

La resistencia de las *tomas de tierra* no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del *interruptor diferencial*, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de este por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Todo *cuadro eléctrico general*, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los *cuadros de distribución* deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los *elementos eléctricos*, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán *interruptores*, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los *tableros portantes de bases de enchufe* de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las *lámparas eléctricas portátiles* tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.



Todas las *máquinas eléctricas* dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los *extintores* de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados.

En cuanto a la *señalización* de la obra, son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3-IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el Plan de Seguridad y Salud.

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes sistemas de protección colectiva y a su utilización, definidas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, construcción, montaje, almacenamiento y mantenimiento de los equipos de protección colectiva utilizados en la obra correrá a cargo del Contratista o Subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica.

Sin perjuicio de lo anterior, en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud figuran los sistemas de protección colectiva que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma, sin aplicación estricta a una determinada unidad de obra. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

8. CONDICIONES DE LA MAQUINARIA:

En base a la directiva comunitaria 89/392/CEE se aprueba el RD 1435/92 de 27 de noviembre por el que se dictan las disposiciones de aplicación de dicha directiva para la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.

Dentro de este Real Decreto se establecen las condiciones de comercialización de las máquinas contempladas en su ámbito de aplicación, los procedimientos y los requisitos que en materia de seguridad y salud han de cumplir.

Dentro de las características en materia de seguridad que deben cumplir se destacan las siguientes en maquinaria dotada de movilidad:

- Dispositivo de alumbrado acorde con el trabajo que se vaya a realizar.
- Puesto de conducción diseñado teniendo en cuenta los principios de ergonomía.
- Deberá cumplir los requisitos de desaceleración, frenada, paro e inmovilización que garanticen la seguridad en todas las condiciones previstas por el fabricante.
- Estructura de protección contra vuelco (ROPS) para todas las máquinas con peligro de vuelco y en especial máquinas de explanación con potencia superior a 15 kW.
- Estructura de protección contra caída de objetos (FOPS).
- Protección de elementos móviles mediante carcasas.
- Provisión de extintores cuando se prevea peligro de incendio.
- Señalización acústica y luminosa para operaciones de retroceso, advertencia, etc.
- Manual de instrucciones.

Los vehículos de transporte de mercancías de peso superior a 12 t contarán con limitadores de velocidad y tacógrafos y estarán dispuestos a la normativa específica que los regula.

Las máquinas a emplear en obra deberán disponer de avisadores ópticos activos durante su funcionamiento y avisadores acústicos activos durante los recorridos de marcha atrás.

Para certificar la conformidad de las máquinas, el fabricante o su representante deberá elaborar para cada máquina fabricada, una declaración de conformidad <<CE>> y colocará en la máquina la marca <<CE>> de acuerdo con las características que el Real Decreto recoge en el Anexo III.



La realización de un examen <<CE>> de tipo previo a la comercialización recogerá el contenido reflejado en la ficha adjunta.

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

8.1. RECEPCIÓN DE LA MAQUINARIA EN LA OBRA:

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar su carpeta de documentación con los permisos necesarios; además, incluirá las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto. Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

8.2. NORMAS DE ACCIÓN PREVENTIVA PARA LA MAQUINARIA:

- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.
- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor a 1,5 veces la separación entre ejes, ni menor a 6 m.
- El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas será de 4,5 m, ensanchándose en las curvas y sus pendientes. No serán mayores del 12% y 8% respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.
- Se acotará la zona de actuación de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás y el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del

vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde taluzado se dispondrán topes de seguridad comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.
- Antes de iniciar el trabajo se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, el bloqueo de seguridad.

8.3. NORMAS DE ACCIÓN PREVENTIVA PARA LOS MAQUINISTAS:

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitando lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas, rodillos o guardabarros; evitará accidentes por caída.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es peligro inminente para usted. No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento; puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina; pueden provocar accidentes y lesiones.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárelo primero y después reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina que pueda producir incendios.
- Antes de iniciar cada turno compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- Usará en todo momento la ropa de trabajo y el calzado de seguridad asignado.



- Usará el casco y demás equipo asignado cuando realice tareas de ayuda en el mantenimiento o reparación de los equipos y en los lugares señalados en la planta, obra o fábrica.
- Cumplirá todas las normas de seguridad especificadas por el fabricante de la máquina con la que trabaje.
- Mantendrá el interior de la cabina en perfecto estado de orden y limpieza.
- Observará los planes de prevención de los lugares donde trabaje, plantas, obras, fábricas, etc.

8.3.1. INSTRUCCIONES GENERALES:

ARRANQUE

- Revisión previa al arranque.
- Alejar al personal de la máquina y alrededores.
- Quitar obstáculos que impidan a la máquina moverse con libertad, así como zanjas o cables eléctricos.
- Verificar los elementos básicos de seguridad del camión (luces, alarma, marcha atrás, faros, dirección, ruedas, claxon, cuadro de mando).
- Verificar acelerador de la máquina.
- Comprobar frenos de servicio y emergencia.
- Acceder al camión correctamente.
- Arrancar en áreas despejadas.
- Colocar la palanca de cambio en neutro.
- Ajustar asiento y volante si lo permite.

TRABAJO

- Hacer uso de las señales de advertencia existentes en la obra.
- No exceder de la velocidad establecida en las obras; en su defecto esta no será superior a 20 km/h.
- No transportar personas ajenas.
- Prestar atención a ruidos desusados.
- Antes de un trabajo poco corriente, comprobar si la máquina puede hacerlo.
- No sobrepasar la capacidad de trabajo establecida por el fabricante de la máquina.
- Observar con frecuencia todos los instrumentos de medida y control de la máquina.

- Extremar las precauciones en las rampas para evitar vuelcos.
- Mantenerse a distancia segura de los bordes de las rampas.
- Observar las medidas preventivas.

PARADA

- Estacionar en terreno llano.
- Dejar el equipo bajado.
- Colocar la palanca de cambio en neutro.
- Colocar el freno de aparcamiento.
- Estrangular o parar el motor.
- Controles en fijo después de moverlos.
- Descender de la máquina correctamente.
- Realizar los drenajes que sean necesarios y que vienen indicados por el fabricante.

9. SEGUIMIENTO Y CONTROL:

9.1. SEGUIMIENTO:

Habrán reuniones periódicas del Comité de Seguridad y Salud en las que se decidirá la solución adecuada a los problemas que vayan apareciendo.

INSTALACIONES MÉDICAS

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá el material consumido.

PROTECCIONES PERSONALES

Se comprobará la existencia, uso y estado de las protecciones personales, las cuales tendrán fijadas un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido de una determinada prenda, se repondrá esta independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

La entrega de las prendas de protección personal se controlará mediante unas fichas personales de entrega de material, controlando a su vez las reposiciones efectuadas.



PROTECCIONES COLECTIVAS

Al igual que las protecciones personales, cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido de un determinado equipo, se repondrá este, independientemente de la duración prevista.

INSTALACIONES DEL PERSONAL

Para la limpieza y la conservación de estos locales, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Se realizará la investigación del accidente en el lugar del mismo, con el interesado y testigos. Se estudiará a fondo el informe técnico tomando las medidas oportunas para que no se repita.

Los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán en modelo normalizado los siguientes datos con una tabulación ordenada:

- Identificación de la obra.
- Hora, día, mes y año en el que se ha producido el accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio.
- Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente y trabajo específico.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente (gravedad).
- Posible especificación sobre fallos mecánicos y/o humanos.
- Lugar, persona y primeras curas.
- Lugar de traslado para la hospitalización.
- Testigos del accidente.

Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:

- Forma de evitar el accidente (legales, técnicas, formación, etc.).
- Órdenes inmediatas a ejecutar.

9.2. CONTROL:

Se realizará un seguimiento de los temas contemplados en este Estudio mensualmente. Se analizarán todas las necesidades y propuestas indicadas en el punto anterior.

En el caso de que surgieran modificaciones o se presentaran nuevas necesidades se podrá actualizar este Estudio.

Durante la obra se llevarán obligatoriamente los índices siguientes:

- **Índice de incidencia:** Número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

$$I_I = \frac{n^{\circ} \text{ de accidentes con baja}}{n^{\circ} \text{ de trabajadores}} / 100$$

- **Índice de frecuencia:** Número de siniestros con baja por cada millón de horas trabajadas.

$$I_F = \frac{n^{\circ} \text{ de accidentes con baja}}{n^{\circ} \text{ de horas trabajadas}} / 1000000$$

- **Índice de gravedad:** Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

$$I_G = \frac{n^{\circ} \text{ de jornadas perdidas por accidente de baja}}{n^{\circ} \text{ de horas trabajadas}} / 1000$$

- **Duración media de incapacidad:** Número de jornadas perdidas por accidente de baja.

$$D_I = \frac{n^{\circ} \text{ de jornadas perdidas por accidente de baja}}{n^{\circ} \text{ de accidentes con baja}}$$

El control lo realizará el Presidente del Comité de Seguridad y Salud de la Obra.

10. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS:

Sin perjuicio de lo previsto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de seguridad y salud o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al Contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias. En circunstancias de riesgo grave e inminente para la



seguridad y la salud de los trabajadores, podrá disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

La persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los Contratistas y, en su caso, a los Subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de estos.

11. LIBRO DE INCIDENCIAS:

En la oficina del Coordinador de Seguridad y Salud, para el seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, existirá un Libro de Incidencias.

El Libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa de la obra, los Contratistas y Subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas y órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, estará obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

12. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES:

En cumplimiento del Artículo 19.4 del Estatuto de los Trabajadores, se impartirán cursos de formación a los trabajadores antes de que comiencen sus tareas en obra, que cumplirán los siguientes objetivos:

- Divulgar los contenidos preventivos de este Estudio de Seguridad y Salud, una vez convertido en Plan de Seguridad y Salud aprobado.
- Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.
- Crear entre los trabajadores un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Por lo expuesto, se establecen los siguientes criterios, para que sean desarrollados por el Plan de Seguridad y Salud:

- El Contratista adjudicatario suministrará en su Plan de Seguridad y Salud, las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales.
- El Plan de Seguridad y Salud recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento, el oportuno “recibí”. Con esta acción se cumplen dos objetivos importantes: formar de manera inmediata y dejar constancia de que se ha efectuado esta formación.

Los gastos generados en relación a la formación de seguridad y salud de los trabajadores se integran en los gastos generales del proyecto como medidas de carácter organizativo legalmente establecidas y que se consideran de obligación empresarial.

En A Coruña, Septiembre de 2020

El autor del proyecto,

Jorge del Valle Corte



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO



ÍNDICE

1. MEDICIONES PARCIALES 3

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1 8

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2 13

4. PRESUPUESTOS PARCIALES 21

5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 27



1. MEDICIONES PARCIALES



MEDICIONES PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01	PROTECCIONES PERSONALES					
01.01	ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12				12,00 12,00
01.02	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12				12,00 12,00
01.03	ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12				12,00 12,00
01.04	ud MASCARILLA ANTIPOLVO Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12				12,00 12,00
01.05	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12				12,00 12,00
01.06	ud PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12				12,00 12,00
01.07	ud MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12				12,00 12,00
01.08	ud IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12				12,00 12,00
01.09	ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	5				5,00 5,00
01.10	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas, homologado CE.	2				2,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
						2,00
01.11	ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.	50				50,00 50,00
01.12	ud PAR GUANTES NITRILO 100% Par de guantes de nitrilo 100% azul, homologado CE.	200				200,00 200,00
01.13	ud PAR GUANTES AISLANTES Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	3				3,00 3,00
01.14	ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	12				12,00 12,00
01.15	ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	12				12,00 12,00
01.16	ud PAR BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	12				12,00 12,00
02	PROTECCIONES COLECTIVAS					
02.1	ud VALLA METÁLICA 2,5 m Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m de longitud y 2,00 m de altura de 0,5 mm de espesor, y soporte del mismo material de 1,2 mm de espesor y 2,50 m del altura, separados cada 2,00 m, considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H- 100/40, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	36				36,00 36,00
02.2	ud TOPES DE CAMIÓN Topes de seguridad para maquinaria pesada en desmontes y terraplenes.	3				3,00 3,00
03	SEÑALIZACIÓN					
03.01	ud CARTEL INDICATIVO CON SOPORTE	7				7,00 7,00
03.02	ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.					



MEDICIONES PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03.03	ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	10				10,00
						10,00
03.04	ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H- 100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	10				10,00
						10,00
03.05	ud SEÑAL STOP CON SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H- 100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	12				12,00
						12,00
03.06	m CINTA BALIZAMIENTO Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D.	9				9,00
						9,00
03.07	ud CONO DE BALIZAMIENTO Cono de balizamiento reflectante de 70 cm de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	1	1.500,00			1.500,00
						1.500,00
03.08	ud BOYA INTERMITENTE CON CÉLULA Boya destellante amarilla con carcasa de plástico y soporte de anclaje, con célula fotoeléctrica y pilas, i/colocación y desmontaje, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	300				300,00
						300,00
03.09	ud FOCO DE BALIZAMIENTO INTERMITENTE Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	2				2,00
						2,00
03.10	m BANDEROLA DE SEÑALIZACIÓN CON POSTE Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1,20 m (amortizable en 3 usos), colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	2				2,00
						2,00
03.11	ud PANEL DIRECCIONAL CON SOPORTE Panel direccional reflectante de 165x45 cm, con soporte metálico, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	1	30,00			30,00
						30,00
		3				3,00
						3,00

04 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
04.01	ud EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	7				7,00
						7,00
04.02	ud EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	7				7,00
						7,00
05	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
05.01	ud ALQUILER CASETA ASEO 4 x 2,23 m Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	1				1,00
						1,00
05.02	ud ALQUILER CASETA PREF. ALMACÉN Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	1				1,00
						1,00
05.03	ud ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Divisiones en tablero de melamina. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	1				1,00
						1,00
05.04	ud ALQUILER CASETA VESTUARIOS Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 5,98x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	1				1,00
						1,00



MEDICIONES PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
05.05	ud ACOMETIDA ELÉCTRICA CASETAS Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	1				1,00 1,00
05.06	ud ACOMETIDA FONTANERÍA CASETAS Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	1				1,00 1,00
05.07	ud ACOMETIDA SANEAMIENTO CASETAS Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.	1				1,00 1,00
05.08	ud ACOMETIDA TELEFÓNICA CASETAS Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	1				1,00 1,00
05.09	ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	12				12,00 12,00
05.10	ud BANCO MADERA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos).	4				4,00 4,00
05.11	ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 3 usos).	2				2,00 2,00
05.12	ud SECAMANOS ELÉCTRICO Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	2				2,00 2,00
05.13	ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	2				2,00 2,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
05.14	ud PORTARROLLOS INDUSTRIAL Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	2				2,00 2,00
05.15	ud DEPÓSITO BASURAS 800l Depósito de 800l de capacidad para recogida de basuras.	1				1,00 1,00
05.16	ud JABONERÍA INDUSTRIAL Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	2				2,00 2,00
06	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS					
06.01	ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.	6				6,00 6,00
06.02	ud EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	6				6,00 6,00
06.03	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO Reconocimiento médico básico l anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	12				12,00 12,00
06.04	ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nylon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 Kg y peso propio de 5 Kg (amortizable en 10 usos). Incluso funda de transporte.	2				2,00 2,00
06.05	ud BOTIQUÍN DE OBRA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	2				2,00 2,00
06.06	ud REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	3				3,00 3,00
07	MANO DE OBRA Y SEGURIDAD					
07.01	ud COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE					



MEDICIONES PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.					
		6				6,00
						6,00
07.02	ud FORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD					
	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.					
		6				6,00
						6,00



2. CUADRO DE PRECIOS Nº1



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01	PROTECCIONES PERSONALES					homologado CE.	
01.01	ud	CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,91			DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1,21
				01.12	ud	PAR GUANTES NITRILLO 100% Par de guantes de nitrilo 100% azul, homologado CE.	
		CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS				UN EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	31,91
01.02	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12,47	01.13	ud	PAR GUANTES AISLANTES Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	
						TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.03	ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,77	01.14	ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	7,75
		DOCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS				SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	22,48
01.04	ud	MASCARILLA ANTIPOLVO Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,12	01.15	ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	
		DOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS				VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
01.05	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	0,75	01.16	ud	PAR BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	27,53
		TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS				VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
01.06	ud	PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8,66	02	PROTECCIONES COLECTIVAS		
		CERO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS		02.1	ud	VALLA METÁLICA 2,5 m Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m de longitud y 2,00 m de altura de 0,5 mm de espesor, y soporte del mismo material de 1,2 mm de espesor y 2,50 m de altura, separados cada 2,00 m, considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H- 100/40, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	17,30
01.07	ud	MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	16,44			DIECISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	21,36
		OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS		02.2	ud	TOPES DE CAMIÓN Topes de seguridad para maquinaria pesada en desmontes y terraplenes.	
01.08	ud	IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9,19			VEINTIÚN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
		DIECISÉIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		03	SEÑALIZACIÓN		
01.09	ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	37,59	03.01	ud	CARTEL INDICATIVO CON SOPORTE Prueba	16,09
		NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS				DIECISÉIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	19,97
01.10	ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas, homologado CE.	24,83	03.02	ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	
		TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
01.11	ud	PAR GUANTES LONA/SERRAJE Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad,	2,98				
		VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03.03	ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	24,83	04 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			
		VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS		04.01	ud	EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	6,64
03.04	ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	24,83			SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
		VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS		04.02	ud	EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	11,61
03.05	ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H- 100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	27,24			ONCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
		VEINTISIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS		05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
03.06	m	CINTA BALIZAMIENTO Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	2,10	05.01	ud	ALQUILER CASETA ASEO 4 x 2,23 m Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	163,65
03.07	ud	CONO DE BALIZAMIENTO Cono de balizamiento reflectante de 70 cm de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	3,71			CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
		DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS		05.02	ud	ALQUILER CASETA PREF. ALMACÉN Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	153,48
03.08	ud	BOYA INTERMITENTE CON CÉLULA Boya destellante amarilla con carcasa de plástico y soporte de anclaje, con célula fotoeléctrica y pilas, i/colocación y desmontaje, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	8,19			CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
		OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS		05.03	ud	ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Divisiones en tablero de melamina. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado	216,75
03.09	ud	FOCO DE BALIZAMIENTO INTERMITENTE Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	7,22				
		SIETE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS					
03.10	m	BANDEROLA DE SEÑALIZACIÓN CON POSTE Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1,20 m (amortizable en 3 usos), colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	8,51				
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					
03.11	ud	PANEL DIRECCIONAL CON SOPORTE Panel direccional reflectante de 165x45 cm, con soporte metálico, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	41,67				
		CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	
						VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
05.04	ud	ALQUILER CASETA VESTUARIOS Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 5,98x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	DOSCIENTOS DIECISÉIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS 267,48	05.10	ud	BANCO MADERA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos).	32,58
						TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
				05.11	ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 3 usos).	56,95
						CINCUENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
				05.12	ud	SECAMANOS ELÉCTRICO Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	40,61
05.05	ud	ACOMETIDA ELÉCTRICA CASETAS Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS 122,07	05.13	ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	CUARENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS CUARENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS 29,71
						VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
				05.14	ud	PORTARROLLOS INDUSTRIAL Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	8,81
05.06	ud	ACOMETIDA FONTANERÍA CASETAS Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	CIENTO VEINTIDÓS EUROS con SIETE CÉNTIMOS 124,75	05.15	ud	DEPÓSITO BASURAS 800l Depósito de 800l de capacidad para recogida de basuras.	OCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS 185,39
						CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
				05.16	ud	JABONERÍA INDUSTRIAL Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	33,99
05.07	ud	ACOMETIDA SANEAMIENTO CASETAS Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/l, y con p.p. de medios auxiliares.	CIENTO VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS 165,79			TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
				06	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS		
05.08	ud	ACOMETIDA TELEFÓNICA CASETAS Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 166,83	06.01	ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.	137,04
						CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
				06.02	ud	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	146,15
05.09	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en	CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS 29,73			CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06.03	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO Reconocimiento médico básico l anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	77,08
06.04	ud	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nylon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 Kg y peso propio de 5 Kg (amortizable en 10 usos). Incluso funda de transporte.	11,28
06.05	ud	BOTIQUÍN DE OBRA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	55,70
06.06	ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	17,26
07		MANO DE OBRA Y SEGURIDAD	
07.01	ud	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	137,59
07.02	ud	FORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	83,51

En A Coruña, Septiembre de 2020

El autor del proyecto,

Jorge del Valle Corte



3. CUADRO DE PRECIOS Nº2



CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0001	01.01	ud	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					(amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales.....	4,63				Resto de obra y materiales.....	8,17
			Suma la partida.....	4,63				Suma la partida.....	8,17
			Costes indirectos..... 6%	0,28				Costes indirectos 6%	0,49
			TOTAL PARTIDA.....	4,91				TOTAL PARTIDA.....	8,66
0002	01.02	ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		0007	01.07	ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales.....	11,76				Resto de obra y materiales.....	15,51
			Suma la partida.....	11,76				Suma la partida.....	15,51
			Costes indirectos..... 6%	0,71				Costes indirectos 6%	0,93
			TOTAL PARTIDA.....	12,47				TOTAL PARTIDA.....	16,44
0003	01.03	ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		0008	01.08	ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales.....	2,61				Resto de obra y materiales.....	8,67
			Suma la partida.....	2,61				Suma la partida.....	8,67
			Costes indirectos..... 6%	0,16				Costes indirectos 6%	0,52
			TOTAL PARTIDA.....	2,77				TOTAL PARTIDA.....	9,19
0004	01.04	ud	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		0009	01.09	ud	Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales.....	2,94				Resto de obra y materiales.....	35,46
			Suma la partida.....	2,94				Suma la partida.....	35,46
			Costes indirectos..... 6%	0,18				Costes indirectos 6%	2,13
			TOTAL PARTIDA.....	3,12				TOTAL PARTIDA.....	37,59
0005	01.05	ud	Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		0010	01.10	ud	Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales.....	0,71				Resto de obra y materiales.....	23,42
			Suma la partida.....	0,71				Suma la partida.....	23,42
			Costes indirectos..... 6%	0,04				Costes indirectos 6%	1,41
			TOTAL PARTIDA.....	0,75				TOTAL PARTIDA.....	24,83
0006	01.06	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca,		0011	01.11	ud	Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.	
								Resto de obra y materiales.....	2,81



CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE		
				Suma la partida.....	2,81						
				Costes indirectos.....	6%				0,17		
				TOTAL PARTIDA.....	2,98						
0012	01.12	ud	Par de guantes de nitrilo 100% azul, homologado CE.					material de 1,2 mm de espesor y 2,50 m del altura, separados cada 2,00 m, considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H- 100/40, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.			
				Resto de obra y materiales.....	1,14				Mano de obra.....	5,48	
									Resto de obra y materiales.....	10,84	
				Suma la partida.....	1,14				Suma la partida.....	16,32	
				Costes indirectos.....	6%				Costes indirectos	6%	0,98
				TOTAL PARTIDA.....	1,21				TOTAL PARTIDA.....	17,30	
0013	01.13	ud	Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.		0018	02.2	ud	Topes de seguridad para maquinaria pesada en desmontes y terraplenes.			
				Resto de obra y materiales.....	30,10				Resto de obra y materiales.....	20,15	
				Suma la partida.....	30,10				Suma la partida.....	20,15	
				Costes indirectos.....	6%				Costes indirectos	6%	1,21
				TOTAL PARTIDA.....	31,91				TOTAL PARTIDA.....	21,36	
0014	01.14	ud	Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.		0019	03.01	ud	Cartel indicativo con soporte			
				Resto de obra y materiales.....	7,31				Mano de obra.....	1,68	
				Suma la partida.....	7,31				Resto de obra y materiales.....	13,50	
				Costes indirectos.....	6%				Suma la partida.....	15,18	
				TOTAL PARTIDA.....	7,75				Costes indirectos	6%	0,91
0015	01.15	ud	Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.		0020	03.02	ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.			
				Resto de obra y materiales.....	21,21				TOTAL PARTIDA.....	16,09	
				Suma la partida.....	21,21				Mano de obra.....	2,64	
				Costes indirectos.....	6%				Resto de obra y materiales.....	16,20	
				TOTAL PARTIDA.....	22,48				Suma la partida.....	18,84	
0016	01.16	ud	Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.		0021	03.03	ud	Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.			
				Resto de obra y materiales.....	25,97				Costes indirectos	6%	1,13
				Suma la partida.....	25,97				TOTAL PARTIDA.....	19,97	
				Costes indirectos.....	6%				Mano de obra.....	5,04	
				TOTAL PARTIDA.....	27,53				Resto de obra y materiales.....	18,38	
0017	02.1	ud	Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m de longitud y 2,00 m de altura de 0,5 mm de espesor, y soporte del mismo						Suma la partida.....	23,42	
									Costes indirectos	6%	1,41



CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0022	03.04	ud	Señal de seguridad circular de D=60 cm, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H- 100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	TOTAL PARTIDA 24,83					Mano de obra 1,68 Resto de obra y materiales 6,05
				Mano de obra 5,04 Resto de obra y materiales 18,38	0027	03.09	ud	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	Suma la partida 7,73 Costes indirectos 6% 0,46
				Suma la partida 23,42 Costes indirectos 6% 1,41					TOTAL PARTIDA 8,19
0023	03.05	ud	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H- 100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	TOTAL PARTIDA 24,83					Mano de obra 1,68 Resto de obra y materiales 5,13
				Mano de obra 5,04 Resto de obra y materiales 20,66	0028	03.10	m	Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1,20 m (amortizable en 3 usos), colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	Suma la partida 6,81 Costes indirectos 6% 0,41
				Suma la partida 25,70 Costes indirectos 6% 1,54					TOTAL PARTIDA 7,22
0024	03.06	m	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	TOTAL PARTIDA 27,24					Mano de obra 0,84 Resto de obra y materiales 7,19
				Mano de obra 0,84 Resto de obra y materiales 1,14	0029	03.11	ud	Panel direccional reflectante de 165x45 cm, con soporte metálico, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	Suma la partida 8,03 Costes indirectos 6% 0,48
				Suma la partida 1,98 Costes indirectos 6% 0,12					TOTAL PARTIDA 8,51
0025	03.07	ud	Cono de balizamiento reflectante de 70 cm de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	TOTAL PARTIDA 2,10					Mano de obra 5,04 Maquinaria 34,27
				Mano de obra 1,68 Resto de obra y materiales 1,82	0030	04.01	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	Suma la partida 39,31 Costes indirectos 6% 2,36
				Suma la partida 3,50 Costes indirectos 6% 0,21					TOTAL PARTIDA 41,67
0026	03.08	ud	Boya destellante amarilla con carcasa de plástico y soporte de anclaje, con célula fotoeléctrica y pilas, i/colocación y desmontaje, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	TOTAL PARTIDA 3,71					Mano de obra 1,28 Resto de obra y materiales 4,98
									Suma la partida 6,26 Costes indirectos 6% 0,38



CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0031	04.02	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	<div>TOTAL PARTIDA6,64</div> <div>Mano de obra1,28</div> <div>Resto de obra y materiales9,67</div> <div>Suma la partida10,95</div> <div>Costes indirectos6%0,66</div> <div>TOTAL PARTIDA11,61</div>	0034	05.03	ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Divisiones en tablero de melamina. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	<div>Costes indirectos6%8,69</div> <div>TOTAL PARTIDA153,48</div> <div>Mano de obra1,43</div> <div>Resto de obra y materiales203,05</div> <div>Suma la partida204,48</div> <div>Costes indirectos6%12,27</div> <div>TOTAL PARTIDA216,75</div>
0032	05.01	ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	<div>Mano de obra1,48</div> <div>Resto de obra y materiales152,91</div> <div>Suma la partida154,39</div> <div>Costes indirectos6%9,26</div> <div>TOTAL PARTIDA163,65</div>	0035	05.04	ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 5,98x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	<div>Mano de obra1,43</div> <div>Resto de obra y materiales250,91</div> <div>Suma la partida252,34</div> <div>Costes indirectos6%15,14</div> <div>TOTAL PARTIDA267,48</div>
0033	05.02	ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	<div>Mano de obra1,43</div> <div>Resto de obra y materiales143,36</div> <div>Suma la partida144,79</div>	0036	05.05	ud	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2 de tensión nominal	



CUADRO DE PRECIOS 2

N°	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE	N°	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.		0040	05.09	ud	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	
			Mano de obra	29,93				Mano de obra.....	1,68
			Resto de obra y materiales	85,23				Resto de obra y materiales.....	26,37
			Suma la partida	115,16				Suma la partida.....	28,05
			Costes indirectos..... 6%	6,91				Costes indirectos 6%	1,68
			TOTAL PARTIDA	122,07				TOTAL PARTIDA.....	29,73
0037	05.06	ud	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.		0041	05.10	ud	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos).	
			Mano de obra	29,93				Mano de obra.....	1,68
			Resto de obra y materiales	87,76				Resto de obra y materiales.....	29,06
			Suma la partida	117,69				Suma la partida.....	30,74
			Costes indirectos..... 6%	7,06				Costes indirectos 6%	1,84
			TOTAL PARTIDA	124,75	0042	05.11	ud	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 3 usos).	
			Mano de obra	29,93				Mano de obra.....	1,68
			Resto de obra y materiales	126,48				Resto de obra y materiales.....	52,05
			Suma la partida	156,41				Suma la partida.....	53,73
			Costes indirectos..... 6%	9,38				Costes indirectos 6%	3,22
			TOTAL PARTIDA	165,79				TOTAL PARTIDA.....	56,95
0038	05.07	ud	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.		0043	05.12	ud	Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	
			Mano de obra	29,93				Mano de obra.....	1,68
			Resto de obra y materiales	126,48				Resto de obra y materiales.....	36,63
			Suma la partida	156,41				Suma la partida.....	38,31
			Costes indirectos..... 6%	9,38				Costes indirectos 6%	2,30
			TOTAL PARTIDA	165,79				TOTAL PARTIDA.....	40,61
0039	05.08	ud	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.		0044	05.13	ud	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	
			Mano de obra	19,15				Mano de obra.....	1,68
			Resto de obra y materiales	138,24				Resto de obra y materiales.....	26,35
			Suma la partida	157,39				Suma la partida.....	28,03
			Costes indirectos..... 6%	9,44				Costes indirectos 6%	1,68
			TOTAL PARTIDA	166,83					



CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0045	05.14	ud	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	<div>TOTAL PARTIDA29,71</div> <div>Mano de obra1,68</div> <div>Maquinaria.....6,63</div> <div>Suma la partida8,31</div> <div>Costes indirectos.....6%0,50</div>	0050	06.03	ud	Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	<div>Resto de obra y materiales72,72</div> <div>Suma la partida72,72</div> <div>Costes indirectos6%4,36</div>
0046	05.15	ud	Depósito de 800l de capacidad para recogida de basuras.	<div>TOTAL PARTIDA8,81</div> <div>Resto de obra y materiales174,90</div> <div>Suma la partida174,90</div> <div>Costes indirectos.....6%10,49</div>	0051	06.04	ud	Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nylon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 Kg y peso propio de 5 Kg (amortizable en 10 usos). Incluso funda de transporte.	<div>TOTAL PARTIDA77,08</div> <div>Resto de obra y materiales10,64</div> <div>Suma la partida10,64</div> <div>Costes indirectos6%0,64</div>
0047	05.16	ud	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	<div>TOTAL PARTIDA185,39</div> <div>Mano de obra1,68</div> <div>Resto de obra y materiales30,39</div> <div>Suma la partida32,07</div> <div>Costes indirectos.....6%1,92</div>	0052	06.05	ud	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	<div>TOTAL PARTIDA11,28</div> <div>Resto de obra y materiales52,55</div> <div>Suma la partida52,55</div> <div>Costes indirectos6%3,15</div>
0048	06.01	ud	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.	<div>TOTAL PARTIDA33,99</div> <div>Resto de obra y materiales129,28</div> <div>Suma la partida129,28</div> <div>Costes indirectos.....6%7,76</div>	0053	06.06	ud	Reposición de material de botiquín de urgencia.	<div>TOTAL PARTIDA55,70</div> <div>Resto de obra y materiales16,28</div> <div>Suma la partida16,28</div> <div>Costes indirectos6%0,98</div>
0049	06.02	ud	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	<div>TOTAL PARTIDA137,04</div> <div>Resto de obra y materiales137,88</div> <div>Suma la partida137,88</div> <div>Costes indirectos.....6%8,27</div> <div>TOTAL PARTIDA146,15</div>	0054	07.01	ud	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	<div>TOTAL PARTIDA17,26</div> <div>Resto de obra y materiales129,80</div> <div>Suma la partida129,80</div> <div>Costes indirectos6%7,79</div>



CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0055	07.02	ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
TOTAL PARTIDA				137,59
Resto de obra y materiales				78,78
Suma la partida				78,78
Costes indirectos..... 6%				4,73
TOTAL PARTIDA				83,51

En A Coruña, Septiembre de 2020

El autor del proyecto,

Jorge del Valle Corte



4. PRESUPUESTOS PARCIALES



PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	PROTECCIONES PERSONALES			
01.01	ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
01.02	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12,00	4,91	58,92
01.03	ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12,00	12,47	149,64
01.04	ud MASCARILLA ANTIPOLVO Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12,00	2,77	33,24
01.05	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12,00	3,12	37,44
01.06	ud PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12,00	0,75	9,00
01.07	ud MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12,00	8,66	103,92
01.08	ud IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12,00	16,44	197,28

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.09	ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	12,00	9,19	110,28
01.10	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas, homologado CE.	5,00	37,59	187,95
01.11	ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.	2,00	24,83	49,66
01.12	ud PAR GUANTES NITRILO 100% Par de guantes de nitrilo 100% azul, homologado CE.	50,00	2,98	149,00
01.13	ud PAR GUANTES AISLANTES Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	200,00	1,21	242,00
01.14	ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	3,00	31,91	95,73
01.15	ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	12,00	7,75	93,00
01.16	ud PAR BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	12,00	22,48	269,76
Total 01.....				2.117,18



PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	PROTECCIONES COLECTIVAS			
02.1	ud VALLA METÁLICA 2,5 m Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m de longitud y 2,00 m de altura de 0,5 mm de espesor, y soporte del mismo material de 1,2 mm de espesor y 2,50 m del altura, separados cada 2,00 m, considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H- 100/40, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.			
		36,00	17,30	622,80
02.2	ud TOPES DE CAMIÓN Topes de seguridad para maquinaria pesada en desmontes y terraplenes.			
		3,00	21,36	64,08
	Total 02.....			686,88
03	SEÑALIZACIÓN			
03.01	ud CARTEL INDICATIVO CON SOPORTE Prueba			
		7,00	16,09	112,63
03.02	ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.			
		10,00	19,97	199,70
03.03	ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H- 100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.			
		10,00	24,83	248,30
03.04	ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H- 100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.			
		12,00	24,83	297,96
03.05	ud SEÑAL STOP CON SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H- 100/40, colocación y			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	desmontaje. s/R.D. 485/97.			
03.06	m CINTA BALIZAMIENTO Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	9,00	27,24	245,16
03.07	ud CONO DE BALIZAMIENTO Cono de balizamiento reflectante de 70 cm de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	1.500,00	2,10	3.150,00
03.08	ud BOYA INTERMITENTE CON CÉLULA Boya destellante amarilla con carcasa de plástico y soporte de anclaje, con célula fotoeléctrica y pilas, i/colocación y desmontaje, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	300,00	3,71	1.113,00
03.09	ud FOCO DE BALIZAMIENTO INTERMITENTE Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	2,00	8,19	16,38
03.10	m BANDEROLA DE SEÑALIZACIÓN CON POSTE Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1,20 m (amortizable en 3 usos), colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	2,00	7,22	14,44
03.11	ud PANEL DIRECCIONAL CON SOPORTE Panel direccional reflectante de 165x45 cm, con soporte metálico, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	30,00	8,51	255,30
		3,00	41,67	125,01
	Total 03.....			5.777,88
04	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			
04.01	ud EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.			



PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02	ud EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	7,00	6,64	46,48
		7,00	11,61	81,27
	Total 04.....			127,75

05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

05.01	ud ALQUILER CASETA ASEO 4 x 2,23 m Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	1,00	163,65	163,65
05.02	ud ALQUILER CASETA PREF. ALMACÉN Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	1,00	153,48	153,48
05.03	ud ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Divisiones en tablero de melamina. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	1,00	216,75	216,75
05.04	ud ALQUILER CASETA VESTUARIOS Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 5,98x2,45 m., con estructura metálica			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	1,00	267,48	267,48
05.05	ud ACOMETIDA ELÉCTRICA CASETAS Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.			
05.06	ud ACOMETIDA FONTANERÍA CASETAS Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	1,00	122,07	122,07
05.07	ud ACOMETIDA SANEAMIENTO CASETAS Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.	1,00	124,75	124,75
05.08	ud ACOMETIDA TELEFÓNICA CASETAS Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	1,00	165,79	165,79
05.09	ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	1,00	166,83	166,83
05.10	ud BANCO MADERA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos).	12,00	29,73	356,76



PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.11	ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 3 usos).	4,00	32,58	130,32
05.12	ud SECAMANOS ELÉCTRICO Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	2,00	56,95	113,90
05.13	ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	2,00	40,61	81,22
05.14	ud PORTARROLLOS INDUSTRIAL Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	2,00	29,71	59,42
05.15	ud DEPÓSITO BASURAS 800l Depósito de 800l de capacidad para recogida de basuras.	2,00	8,81	17,62
05.16	ud JABONERÍA INDUSTRIAL Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	1,00	185,39	185,39
		2,00	33,99	67,98
Total 05.....				2.393,41

06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

06.01	ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.			
06.02	ud EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	6,00	137,04	822,24

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.03	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	6,00	146,15	876,90
06.04	ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nylon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 Kg y peso propio de 5 Kg (amortizable en 10 usos). Incluso funda de transporte.	12,00	77,08	924,96
06.05	ud BOTIQUÍN DE OBRA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	2,00	11,28	22,56
06.06	ud REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	2,00	55,70	111,40
		3,00	17,26	51,78
Total 06.....				2.809,84

07 MANO DE OBRA Y SEGURIDAD

07.01	ud COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.			
07.02	ud FORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	6,00	137,59	825,54
		6,00	83,51	501,06
Total 07				1.326,60



PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL			15.239,54



5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL



RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	PROTECCIONES PERSONALES	2.117,18	13,89
02	PROTECCIONES COLECTIVAS	686,88	4,51
03	SEÑALIZACIÓN	5.777,88	37,91
04	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	127,75	0,84
05	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	2.393,41	15,71
06	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	2.809,84	18,44
07	MANO DE OBRA Y SEGURIDAD	1.326,60	8,70

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 15.239,54

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de QUINCE MIL DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

En A Coruña, Septiembre de 2020

El autor del proyecto,

Jorge del Valle Corte



FUNDACION DE LA
INGENIERÍA CIVIL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ANEJO N° 28:
REPORTAJE FOTOGRÁFICO



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN:.....	3
2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO:.....	3



1. INTRODUCCIÓN:

El presente anejo se compone de un conjunto de fotografías tomadas en la zona donde se pretende ejecutar este proyecto.

El reportaje fotográfico permite tomar una visión más cercana y objetiva sobre la zona donde se va a actuar, con el objetivo de aclarar de manera más detallada emplazamientos de las principales actuaciones.

El conjunto de fotografías que se detalla a continuación ha sido, en su mayoría, tomadas en agosto y septiembre de 2020.

2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO:



Fotografía 1: Bifurcación de la calle Temple dando origen al ramal de acceso



Fotografía 2: Curva peligrosa del ramal de acceso a la autopista AP-9



Fotografía 3: Vista lejana del ramal de acceso



Fotografía 4: Comienzo del ramal de acceso a la autopista AP-9



Fotografía 5: Problemas de visibilidad en las proximidades a la incorporación a la autopista AP-9



Fotografía 5: Detalle de la curva del ramal de acceso



Fotografía 6: Trazado sobre el puente de la ría del Burgo



Fotografía 7: Paso superior sobre el que discurre el ramal de acceso encima de la calle Temple



Fotografía 9: Detalle de una pila del puente de la ría del Burgo



Fotografía 8: Vista general del tablero y las pilas del puente de la ría del Burgo



Fotografía 10: Estribo del puente de la ría del Burgo